AERO Insight

우주항공 중소기업 테크니컬 인사이트

2025. Fall

Vol. 03



Issue Theme

Space Launch Vehicle

KARI 한국항공우주연구원 Korea Aerospace Research Institute

AERO Insight

2025. Fall

발행처
한국항공우주연구원
대전광역시 유성구 과학로 169-84
www.kari.re.kr

발행인
이상철

발행일
2025년 08월

기획·편집
전략기획본부 기술사업화실

제작
(주)차이

본 간행물에 게재된 내용은 작성자의 개인적인 의견이며, 한국항공우주연구원의 공식 입장을 대변하지 않습니다.
또한 간행물의 내용은 저작권법의 보호를 받으며, 무단 복제 및 배포를 금합니다.

Issue Theme

Space Launch Vehicle

Vol. 03

Overview

04 **대한민국 발사체와 우주탐사의 미래 전략**
국가우주위원회 방효충 부위원장

Tech Spotlight

10 **We Print Universe**
㈜매이드 조신후 대표

14 **우주의학으로 지구의 미래를 치료하다**
㈜스페이스린텍 윤학순 대표

18 **우주수송의 새로운 지평을 열다**
인터그래비티테크놀로지스㈜ 이기주 대표

Success Story

22 **기술로 우주산업의 미래를 설계하다, 비츠로넥스텍**
㈜비츠로넥스텍 이병호 대표

28 **대한민국 우주산업의 추진력을 완성하다, 스페이스솔루션㈜**
㈜스페이스솔루션 이재헌 대표

34 **우주를 향한 확장과 내공의 기술력, 페리지에어로스페이스㈜**
페리지에어로스페이스㈜ 이은광 부사장

Expert Insight

40 **한국형발사체에서 차세대발사체로,**
우리나라 발사체 기술의 도약과 기업의 역할
우주항공청 박재성 우주수송부문장

46 **달 너머를 보다, 우리나라 우주탐사의 오늘과 내일**
한국천문연구원 정민섭 선임연구원

50 **외기권 조약부터 아르테미스 협정까지,**
국내·외 우주법의 현황과 전망
한화에어로스페이스 안영신 변호사

Lounge

56 **한국항공우주연구원 패밀리기업의 모든 것을 담다**

KARI News

58 **한국항공우주연구원 주요 뉴스**

Korea's Vision for Space: Launch V Exploration Strategy



대한민국 발사체와 우주탐사의 미래 전략

Interviewee.
국가우주위원회 부위원장, KAIST 항공우주공학과 교수
방효충

Vehicles and

우리나라 발사체 기술의 현실과 전환점

1992년 '우리별 1호' 발사로부터 시작된 대한민국의 우주개발 역사는 2021년 첫 우주발사체 누리호 발사의 출발선에 있어 중국·일본 등 주요국보다 약 30년이 늦다. 최근 누리호의 성공과 달 궤도선 '다누리'의 임무 완수는 자립 기술로 이뤄낸 값진 성과이긴 하지만 발사체 개발 역사, 누적 발사 경험, 신뢰성, 경제성, 효율성 등 여러 지표에서 선진국과는 여전히 격차가 존재하는 것이 현실이다.

미국, 일본 등은 반복 발사와 다양한 실전 경험을 축적해 기술 신뢰성과 시장 경쟁력을 확보한 반면, 우리나라는 아직 절대적인 발사 횟수와 실질적 운용 경험이 부족한 실정이다. 반복 발사를 통한 신뢰성 축적과 효율성 향상, 기술 헤리티지(heritage)의 내재화가 무엇보다 시급한 상황이다. 이는 단순한 숫자의 문제가 아니라, 글로벌 경쟁력의 본질을 결정짓는 핵심요소가 될 수 있다.

또한, 발사체 산업의 성장은 성공적 발사 여부만으로 평가할 수 없다. 발사 전후의 시험 데이터를 통한 성능 분석, 추진제 관리, 연소 안정화, 탑재체 분리 신뢰성 등 각 공정에서 발생하는 문제와 개선 과정이 모두 산업 역량으로 연결된다. 그러나 아직까지 국내에서는 기술 검증을 위한 반복적 시험, 독립적 평가 체계, 산학연 협력의 구조화가 충분히 구현되지 않은 상황이다. 장기적으로는 누적 발사 데이터를 체계적으로 축적하고, 이를 산업·정책 의사결정에 연계하는 시스템이 필요하다. 앞으로의 경쟁은 단일 성공 사례가 아니라 반복된 실행과 데이터 기반의 개선 과정이 중요한 요소가 될 것이기 때문이다. 특히, 우리나라 발사체 기술은 엔진 추력 대비 무게, 경제성, 효율성 등 주요 기술 지표에서 여전히 선진국에 미치지 못하는 것으로 볼 수 있다. 절대적인 발사 횟수 부족으로 신뢰성 검증이 충분히 이뤄지지 않는 것도 한계로 꼽힌다. 현재의 성과를 발판으로 국내 발사체 산업이 선진국과 기술 격차를 좁히기 위해서는 누리호 고도화 사업과 같은 지속적 성능 개선, 효율성 향상 연구개발(R&D)이 병행되어야 한다. 더불어 저궤도 소형 발사체 등 신흥 시장을 겨냥해 민간의 기술 역량을 축적할 수 있는 지원책 마련이 절실하다.

글로벌 트렌드와 미래 발사체 전략

세계 발사체 산업은 최근 10여 년 사이 급격한 변화를 겪고 있다. 스페이스X(SpaceX)의 재사용 발사체, 로켓랩(Rocket Lab)의 소형 발사체와 같은 혁신적 시도는 우주 진입 비용을 크게 낮추며 시장 진입의 장벽을 허물었다. 이러한 변화는 발사체뿐만 아니라 위성 산업의 구조에도 직접적인 영향을 미치고 있다. 우주산업의 중심축은 기존 대형 발사체와 정지궤도 위성에서 저궤도(LEO) 소형위성·군집 위성, 그리고 AI 기반 데이터 서비스 등으로 빠르게 이동하고 있다. 스페이스X의 스타링크와 같은 초대형 군집 위성 네트워크가 발사 수요를 견인하며 이러한 흐름을 단적으로 보여준다.

이와 같은 글로벌 트렌드에 맞춰, 국내에서도 소형위성의 대량 생산, 저비용 발사체 기술 개발, 인공지능 기반 데이터 분석 등 다양한 시도가 활발하게 이루어지고 있다. 그러나 위성 영상 서비스 등 일부 분야는 이미 글로벌 경쟁이 매우 치열하며, 단순 모방이나 후발 진입만으로는 경쟁력 확보가 쉽지 않다. 국내 발사체 기업들은 부품 단위 생산, 조립·시험, 품질 인증 등에서 자체 역량을 확보하고, 정부는 인프라 구축, 기초 연구, 대형 개발 등에서 마중물 역할을 강화해야 한다. 민간이 사업화와 기술 혁신, 시장 개척의 중심이 되는 구조적 전환이 필수적이다.

미래 우주산업에서 저궤도 위성항법, 통신 단말기, 양자암호, 군집 위성 체계 및 부품, 온보드(Onboard) AI 등 뉴스페이스 시장에서 기술 경쟁력을 확보하는 것이 중요하다. 이를 뒷받침하기 위해 발사를 통해 시험 기회 확대, 표준화와 모듈화, 시험·검증 시스템 구축 등 정책적 지원이 필요하다. 또한, 국제 공동 프로젝트와 공급망 네트워크 참여를 확대해 글로벌 협력의 폭을 넓혀야 하며, 산학연 공동의 협력을 통한 체계적인 우주기술 사업화 및 산업 역량 강화도 함께 추진되어야 한다.



2022년 12월 27일 18시
다누리의 달 궤도
진입 성공

심우주 탐사의 현황과 전략

우리나라는 2022년 달 궤도선 '다누리'의 성공을 시작으로, 2032년 달 착륙, 2045년 화성 착륙, 장기적으로는 소행성 탐사 등 심우주 미션을 본격적으로 추진하고 있다. 심우주 탐사는 기존 저궤도 위성 임무와는 차원이 다른 과학·기술적 도전이며, 단순한 기술 모방이 아닌 한정된 자원 내에서 최대의 과학적 성취를 이끌어내는 전략적 접근이 필요하다.

실제로 국제협력은 심우주 탐사의 핵심이다. 미국, 유럽, 일본 등과의 국제 네트워크 확대, 공동 과학 탐사 임무 발굴과 같은 협업이 반드시 요구되는 이유다. 또한, 자체 기술 역량 강화와 함께 전문 인재양성, 중장기 로드맵 수립, 도전적 연구개발 과제의 집중적 지원이 병행돼야 한다. 심우주 탐사는 국가적 상징성과 더불어 첨단 기술력과 산업 생태계, 미래 인재 육성 등 우주산업 전체의 경쟁력을 높이는 촉매 역할을 하게 될 것이다.

특히, 심우주 임무는 효율적인 추진시스템 개발, 궤도 설계, 장거리 통신, 고장 복구·자율운용 기술 등 고난도 시스템 통합이 요구된다. 이에 주요국은 장기 로드맵을 바탕으로 기초 연구와 인프라 투자를 병행하고 있으며, 과학 임무와 산업적 목표를 동시에 추구하고 있다. 달·화성·소행성 탐사를 위해 국내 기술 내재화와 반복적 검증, 중장기 기술 확보 전략이 중요한 만큼 정부는 민간·학계와의 전략적 분업, 국제 파트너십을 활용한 실전 프로젝트 확대를 추진할 필요가 있다.





심우주탐사를 위한
대형 전기추력기 시험장비
국산화 개발



정책 과제와 미래 인재 전략

우주항공청, 국가우주위원회 등 거버넌스의 강화와 함께 우주 정책의 실효성과 지속가능성 확보가 그 어느 때보다 중요한 과제로 떠올랐다. 이를 위해서는 예산과 인력 양성의 균형, 실무 중심의 현장 교육, 글로벌 수준에 부합하는 체험 기회 제공이 뒷받침되어야 한다. 단순히 예산을 늘리는 방식이 아니라 도전정신과 현장 경험, 그리고 기술적 역량을 키울 수 있는 시스템 구축이 선행돼야 한다.

특히, 산학연 협력은 선언적 구호에 머무르지 않고 목표와 동기가 분명한 실효적 시스템으로 진화해야 한다. 대학과 연구기관의 교육역량을 강화하고, 실전형 R&D와 민간·정부·학계의 전략적 파트너십이 함께 작동하는 혁신 생태계를 조성하는 것이 요구되는 시점이다.

아울러 인재양성 예산 비중 확대, 산업계와의 협업 연계, 실질적 취업·창업 지원 등 구체적 방안이 병행되어야 정책의 실효성이 확보된다. 거버넌스 체계는 실무 중심의 결정구조와 사용자 그룹의 의견 반영을 더욱 강화해야 하며, 장기적 투자를 통한 인재풀 확보, 실전 프로젝트 기반 교육, 중소기업의 성장 생태계 조성 등이 지속적으로 추진돼야 한다. 산학연 R&D 과제는 현장성, 국제경쟁력, 산업계 수요에 맞춰 설계되어야 하며, 민간주도 혁신이 가능하도록 법과 제도 역시 유연하게 뒷받침되어야 할 것이다.

From repeated

미래 우주경쟁력의 핵심 조건

앞으로의 대한민국 우주발사체 경쟁력은 반복적인 발사와 실전 경험 축적, 민간의 도전과 혁신, 심우주 탐사 역량 고도화에 달려 있다고 볼 수 있다. 정부·민간·학계의 유기적 협력과 실천이 이루어질 때 대한민국은 우주 강국으로 성장할 수 있다. 반복 발사와 실전적 학습의 누적은 단순 발사 성공을 넘어, 시스템 신뢰성 향상과 기술 고도화의 핵심 동력이 된다. 정부는 민간주도 혁신 생태계를 촉진하고, 각 기관의 분업과 통합 전략을 동시에 추진해야 한다.

우주를 향한 진정한 경쟁력은 단기적 성과가 아니라 끊임없이 시도하고 축적하는 경험과 기술적 도전을 극복하는 시스템, 그리고 장기간에 걸친 집념에서 비롯된다. 이 축적의 힘이야말로 우리나라가 향후 글로벌 우주 시장에서 주체가 될 수 있는 근본적인 조건이다.





trials to deep space mastery.

한 번의 성공보다 중요한 건
계속되는 발사와 기록된 경험입니다.
익숙해질수록 시스템은 단단해지고,
민관학의 손은 더 촘촘히 맞물립니다.
결국 우리를 우주 강국으로 이끄는 힘은 '축적된 시도'와
'물러서지 않는 집념'입니다.

We Print Universe

Interviewee.
(주)매이드 **조신후 대표**



'무에서 유를 만든다'는 표현이 가장 잘 어울리는 기업, 매이드는 단순 제조를 넘어 우주산업과 반도체, 원자력 분야를 아우르는 기술 혁신을 이끌고 있다. 매이드는 실리콘 카바이드(Silicon Carbide, SiC)라는 까다로운 소재를 3D 프린팅에 적용해내며, 국내는 물론 글로벌 시장에서도 주목받는 기술력을 입증하고 있다. 이번 인터뷰에서는 매이드 조신후 대표가 바라보는 우주산업의 미래와 매이드가 보유한 핵심기술 그리고 이를 통해 도전하고자 하는 비전에 대해 집중적으로 살펴본다.

Manufacturing

현장 속에서 길어낸 창업의 단초

조신후 대표는 기계공학, 물리학, 재료공학을 넘나든 학문적 여정과 현대자동차에서의 산업 경험을 통해, 기술이 산업과 어떻게 만나는지를 몸소 체험했다. 특히, 산업 현장에서 3D 프린팅의 필요성을 절감하며 창업을 결심하게 된다. 미국에서는 이미 상용화된 기술임에도 불구하고, 국내에서는 여전히 제한적인 활용에 머무는 현실을 바꾸고자 매이드를 설립했다.

"기술이 존재하지만 제대로 활용되지 않는 분야, 그 안에서 우리가 할 수 있는 일이 있다고 판단했습니다. 특히 실리콘 카바이드(SiC)는 정말 많은 가능성을 지닌 소재였고, 제대로 프린팅할 수만 있다면 경쟁력을 갖출 수 있다고 생각했습니다."

조 대표는 단순히 기술을 구현하는 데 그치지 않고, 기술의 쓰임을 고민했다. 산업에서 통용되지 않는 기술은 살아남을 수 없다는 판단 아래, 산업과 기술이 맞닿는 가장 유망한 분야를 찾았다. 그중 하나가 바로 실리콘 카바이드 기반 3D 프린팅이었다.

SiC, 가장 단단한 소재로 만드는 가장 정밀한 구조

SiC는 다이아몬드, 보론 카바이드에 이어 지구상에서 세 번째로 단단한 소재다. 게다가 고온에 강하고, 열팽창 계수가 0에 가까워 구조 안정성이 뛰어나다. 이 특성 덕분에 내열성, 내마모성이 매우 뛰어나지만, 동시에 3D 프린팅으로는 다루기 어렵게 만든다. 각진 형태로 분쇄된 파우더는 기계 내에서 잘 흐르지 않으며, 장비의 마모를 심하게 유발해 공정 자체를 불안정하게 한다.

"SiC를 유리 파편이라고 생각하면 이해가 쉽습니다. 구슬은 굴러가지만, 파편은 굴러가지 않는 것처럼 기존 장비에 넣으면 처음엔 돌아가지만 몇 번 안 가서 장비가 모두 망가집니다."

매이드는 이 난제를 정면으로 돌파했다. **프린터 자체를 새로 설계하고, 소재 전처리 및 후처리 기술을 자체 개발했다. 소재의 유동성, 분사각, 적층 방식 등을 미세 조정해 공정을 안정화했으며, 후처리 단계에서는 열처리, 연마, 코팅 기술까지 통합해 제품의 완성도를 높였다. 그 결과, 고온과 고강도 환경에서 사용 가능한 고정밀 부품을 SiC로 3D 프린팅하는 기술을 세계 최초 수준으로 확보**했다.

위성과 로켓을 넘나드는 부품 기술

SiC 프린팅 기술은 특히 우주 분야에서 눈에 띄는 성과를 내고 있다. 대표적인 예가 위성 간 광통신에 사용되는 반사경이다. 우주 환경은 극단적으로 춥고 뜨거운 조건이 교차하며, 소재에 큰 열팽창 변형을 일으킨다. 하지만 SiC는 열팽창계수가 거의 0에 가까워 이러한 환경에서도 형상을 유지할 수 있다.

"위성 간 통신에 사용하는 거울은 열을 받아 한쪽이 뜨거워지고 반대쪽은 차가워지는 환경에 놓입니다. 일반 소재라면 왜곡이 생기지만, SiC는 그렇지 않습니다. 그래서 위성용 광학 부품에 최적의 소재입니다."

매이드는 단순히 반사경을 제작하는 데 그치지 않고, 이를 지탱하는 프레임도 SiC로 일체화하여 제작하고 있다. 과거에는 알루미늄 프레임을 사용해 열팽창 차이로 인한 구조 불안정이 발생했지만, 매이드는 이러한 문제를 근본적으로 해결했다.

"위성 하나당 4개의 거울이 달리고, 보통 4년마다 교체됩니다. 스페이스X만 해도 수만 개의 위성을 쏘아 올리고 있기 때문에, 이 부품만으로도 어마어마한 시장이 형성됩니다."

또한, 매이드는 한국항공우주연구원과 협력해 로켓 추진 시스템의 핵심 부품인 노즐 확장부를 SiC로 제작하고 있다. **메탄 기반 로켓 엔진의 온도, 압력, 형상 요구사항을 만족시키는 이 기술은 단기간 내 상용화 가능성이 매우 높은 분야**다.

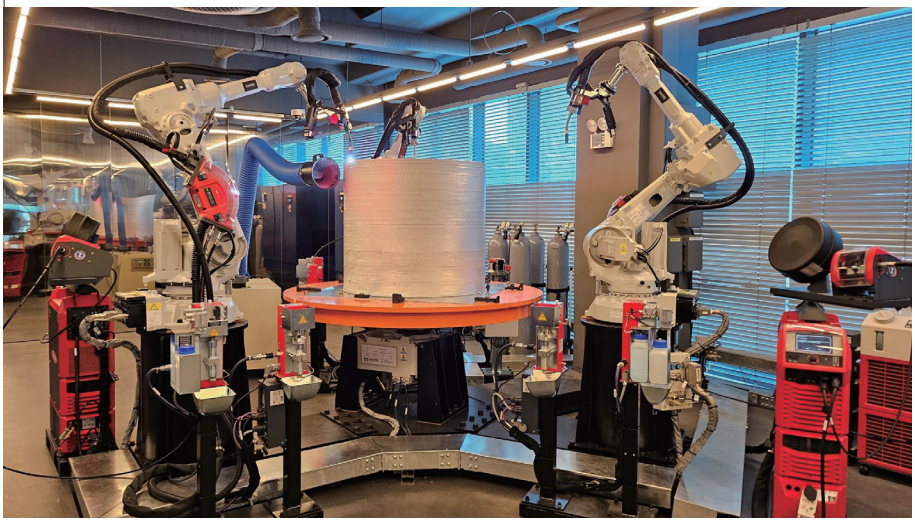
WAAM, 프레임을 프린팅하다

매이드는 SiC 프린팅과 함께 WAAM(Wire Arc Additive Manufacturing) 기술을 독자적으로 개발해 대형 금속 구조물의 제작도 수행하고 있다. 이 기술은 금속 와이어를 로봇 팔에 공급하고 아크 용접을 통해 고열로 녹이면서 적층하는 방식이다. 일종의 로봇 용접을 3차원으로 구현한 것으로, 기존 절곡, 용접 공정을 단순화해 시간과 비용을 획기적으로 절감할 수 있다.

특히, **매이드는 3개의 로봇팔을 동시에 사용하는 멀티 로봇 프린팅 시스템을 갖추고 있으며, 이를 효과적으로 제어하는 소프트웨어와 패스플래닝 기술도 자체 개발**했다. 이러한 기술력은 **대형 로켓 프레임, 연료탱크, 방산·조선용 구조물 제작에 있어 매이드만의 뚜렷한 차별화 요소로 작용**하고 있다.

"보통 로봇 한 대로 작업을 하면 온도 제어가 어려워 퓨전이나 박리가 발생하기 쉽습니다. 멀티 로봇 시스템은 3대의 로봇 팔이 동시에 작동해 온도 균형을 유지하고 서로 충돌 없이 작업을 이어갈 수 있도록 경로 제어 알고리즘을 개발했습니다."

이 패스플래닝 기술은 하드웨어보다 오히려 소프트웨어가 더 어려운 과제다. 매이드는 이를 자체 소프트웨어로 해결하며, 복잡한 형상에서도 고품질 대형 구조물을 생산할 수 있는 기반을 마련했다.



반도체, 우주, 원자력까지...
트리플 포트폴리오

매이드는 기술 고도화를 통해 세 가지 산업군에서 각각 다른 성장 전략을 구사하고 있다. 우주 분야에서는 SiC 반사경과 노즐 확장부, WAAM 기반 로켓 프레임 등이 주요 제품군이다. 원자력 분야에서는 소형 모듈 원자로(SMR)에 들어가는 퓨얼(Fuel), 셸(Shell)과 같은 고온 내열 부품을 공급할 계획이다.
"매이드는 반도체에서 매출을 안정적으로 확보하고, 그 수익으로 우주와 원자력 분야의 연구개발(R&D)을 통해 기술력을 쌓아가는 구조입니다. 이를 잘 유지하면서 장기적으로는 우주와 원자력 분야에서도 시스템 단위로 제품을 공급하는 것이 목표입니다."
반도체 부문은 현재 매이드의 가장 안정적인 매출 기반이다. 웨이퍼 캐리어와 같은 소모성 부품을 SiC로 제작해 고온 공정에서도 안정성을 확보하며, 연간 수천억 원 규모의 매출을 목표로 하고 있다.

국내 유일,
세계에서 주목하는 기술

매이드는 **SiC 프린팅과 WAAM 기술을 동시에 보유한 국내 유일의 기업**이다. **세계적으로도 드문 케이스**다. 특히, **멀티 로봇 시스템과 고급 제어 소프트웨어를 결합한 고난도 제조 능력은 해외 전시회에서도 큰 주목**을 받았다. 매이드는 이를 발판으로 기술력 기반의 글로벌 진출 전략을 추진 중이다. 유럽의 광학 전문 기업들과 접촉하며 SiC 반사경 샘플 테스트를 진행하고 있으며, 글로벌 1위 광학 거울 제조사인 메르센(Mersen) 산하 기업들과 미팅을 갖고 협력 가능성을 타진하며 유럽 시장 진출의 교두보를 마련하고 있다.
"세계 시장을 리드하는 프랑스의 메르센 같은 회사도 SiC 거울을 전통적인 방식으로 만드는데, 매이드는 그걸 프린팅으로 만든다고 하니 큰 관심을 가졌습니다. 품질 테스트도 긍정적으로 진행되고 있고, 글로벌 진출은 시간 문제라고 생각합니다."
또한, 미국의 스페이스X(SpaceX), 렐러티비티 스페이스(Relativity Space), 블루오리진(Blue Origin)과 같은 기업들이 이미 WAAM 기술을 적극적으로 활용하고 있는 만큼, 매이드의 기술은 글로벌 경쟁 구도에서 충분히 존재감을 가질 수 있다는 판단이다.

미래를 향한 제조
플랫폼으로서의 여정

조 대표는 **3D 프린팅을 단순한 제조 기법이 아닌, '제조 플랫폼'이라고 정의한다. 이 플랫폼 위에서 다양한 소재, 공정, 산업군이 연결되고 새로운 형태의 비즈니스가 창출**된다는 것이다.
"**매이드는 단순히 부품을 찍어내는 기업이 아닙니다. 로켓도, 원자로도 만들 수 있는 제조 플랫폼을 개발하는 기업**입니다."
이러한 철학은 사명 '매이드(MADDE)'와 기업로고(CI)에도 반영되어 있다. 'Additive Manufacturing'에서 이름을 따온 MADDE는, '더해서 완성해 낸다'는 철학을 담고 있다. CI의 M자는 수학기호 시그마(Σ)를 형상화해 '더한다'는 의미를 시각적으로 표현했다.
"매이드는 궁극적으로 매이드 스페이스, 매이드 뉴클리어 같은 시스템 제조 전문 브랜드로 성장하는 것이 목표입니다."
매이드는 향후 5년 내로 조 단위 매출을 달성할 수 있는 비즈니스 모델을 구축 중이다. 반도체 분야에서는 연 1천억 원 이상 매출을, 위성용 반사경 분야에서도 연 1천억 원 이상의 수요를 예상하고 있다. 원자력 SMR 시장이 본격화되면 이 역시 수천억에서 조 단위 시장으로 확대될 가능성이 크다고 전망한다.

"우주든 원자력이든, 결국 소재와 제조 기술이 승부를 가른다고 생각합니다."
기술은 시장을 이끈다. 하지만 시장을 이해하지 못한 기술은 생존할 수 없다. 매이드는 기술로 가능성을 증명하고, 그 가능성 위에 새로운 산업을 세우고 있다. 세계에서 가장 단단한 소재로 가장 혁신적인 유니버스(universe)를 프린팅하고 있는 매이드의 비전은 이미 우주를 빚어내고 있다.

우주의학으로 지구의 미래를 치료하다

Interviewee.
㈜스페이스린텍 **윤학순 대표**



✦ 인류는 오랜 세월 하늘을 바라보며 가능성의 경계를 넓혀왔다. 인류의 우주 진출이 현실이 된 오늘날, 탐사와 항해를 넘어 우주 공간은 '제조'의 새로운 무대가 되고 있다. 특히 미세중력이라는 환경은 지구에서는 구현할 수 없었던 실험과 생산을 가능하게 하며, 의료·바이오 산업에 혁신의 기회를 만들어주고 있다. 스페이스린텍은 이 새로운 지평에서 '우주의학'이라는 낯설고도 혁신적인 분야를 개척하며, 지구와 우주의 경계를 허무는 도전에 나서고 있다. 우주의 미세중력을 활용한 신약 개발이라는 미지의 산업 분야에 과감히 뛰어든 윤학순 대표를 만나 '우주의 중력'이 바꾸는 인간의 미래에 대한 이야기를 들어본다.

우주, 창업의 무대가 되다

스페이스린텍은 우주의 미세중력 환경을 활용한 신약 개발에 특화된 기술 기반 기업이다. 창업자 윤 대표는 뇌공학과 생명공학, 물리학과 전자공학을 넘나든 독특한 연구 이력을 갖고 있다. 또한, 미국 항공우주국(NASA)과 미국 국립보건원(NIH)의 프로젝트를 통해 우주 방사선과 인간 뇌 연구를 병행하며, 우주 환경이 인간 생체 시스템에 주는 영향을 깊이 있게 탐구해왔다. 윤 대표는 이러한 연구 과정에서 우주의학의 가능성을 직접 확인하고 2021년 '우주의학'이라는 생경한 산업 분야로의 창업을 결심했다.

"우주에서 단백질 결정을 생성하면, 다이아몬드처럼 정교한 결정이 자라납니다. 그것이 지상에서 파악하기 어려운 단백질 구조를 얻게 해 신약 개발의 속도를 높입니다"

스페이스린텍은 창업 이후 지상에서 구현할 수 없는 우주환경 실험을 통해, 기존 제약 산업의 한계를 뛰어넘는 새로운 치료법 개발을 구축하며 국내에서는 물론, 글로벌 무대에서도 독보적인 존재감을 키워가고 있다.

의학이 쥔 새로운 열쇠, 우주의학

우주의학은 크게 두 가지 축으로 나뉜다. 하나는 우주인을 위한 의학, 다른 하나는 **우주 환경—특히 미세중력—을 활용해 지상에서 활용 가능한 신약이나 치료법을 개발하는 분야**다. 스페이스린텍이 집중하는 영역은 후자다.

스페이스린텍은 특히 **'단백질 결정 성장'이라는 생명과학 기술과 우주의 미세중력을 결합해 신약 개발의 새로운 지평**을 열고 있다. 윤 대표는 **"우주는 거대한 생산기지"라며, "지구에서는 가능하지 않거나 한계가 있는 생명과학 실험을 우주에서는 전혀 다른 방식으로 접근**할 수 있다"고 설명한다. 지구에서의 단백질 결정화 과정은 중력의 영향으로 불균일하고 다공성이지만, 미세중력 환경에서는 분자들이 천천히, 균일하게 결정을 이루며 보다 균일하고 고순도로 생성될 수 있다. 이 구조적 완성도는 단백질 기반 치료제의 효과를 획기적으로 높이는 동시에 약물의 제형을 변경하는 데도 결정적인 역할을 한다.

대표적인 예가 키트루다(Keytruda)와 같은 면역항암제다. 머크(Merck)의 키트루다는 2024년 43조 원의 매출을 달성한 세계에서 가장 많이 판매되는 약물이다. 스페이스린텍은 우주에서 정제된 단백질 결정 구조를 바탕으로, 기존에는 정맥주사로만 가능했던 약물을 피하주사 형태로 전환하는 기술 개발에 나서고 있다. 이러한 제형 변경은 약물의 안정성과 효능을 높일 뿐만 아니라 약물 투여 방식과 더불어 의료 접근성과 비용, 치료 지속성에까지 영향을 미친다. 윤 대표는 "환자가 의사나 간호사의 투약을 기다리느라 병원에 장시간 머무르는 경우가 많다"며, "스스로 투약할 수 있다면, 의료비 부담은 물론 삶의 질까지 획기적으로 개선될 수 있다."고 강조한다. 기술 하나가 의료 현장의 패러다임과 사람의 삶을 바꿔놓는 혁신을 만드는 것이다. 윤 대표가 우주의학을 단순한 미래 기술이 아닌 지금, 이 순간 가장 중요한 '기회의 기술'로 정의하는 이유다.





드롭타워:
지상의 우주실험실

스페이스린텍의 기술력은 우주의학에 그치지 않는다. 윤 대표는 **우주 실험의 진입 장벽이었던 '고비용·저기회' 문제를 해결하기 위해 지상에서 미세중력을 재현할 수 있는 '드롭타워'를 세계 최초로 민간 상용화**했다.

윤 대표는 "우주로 물질을 보내기 위해서는 반드시 지상에서 실험을 검증해야 한다."며, "드롭타워는 다른 미세중력 모사장치에 비해 비용이 적게 들고 반복 실험이 가능해 기술 실증에 필수적이다."라고 설명한다.

현재 강원도 폐광 지역에 설치된 이 드롭타워는 실험체를 자유 낙하시켜 짧은 시간 동안 미세중력 상태를 만들어준다. 비용 효율성과 반복 실험 가능성이 뛰어나 우주 실험의 사전 검증 단계로는 최고의 장비다. 스페이스린텍의 드롭타워는 일반적인 미세중력 모사 장비를 넘어 달 중력과 화성 중력까지도 구현할 수 있는 기술적 특장점을 갖고 있다. 우주탐사 로봇이나 착륙 기술 검증, 샘플 채취 시뮬레이션 등 다양한 우주 환경을 재현할 수 있어 응용 범위가 매우 넓다. 윤 대표는 "우리나라가 우주 선진국이 되기 위해선 드롭타워가 100개는 있어야 한다"고 강조한다. 우주 제조에 필요한 인력을 양성하려면 실제 중력환경을 체험할 수 있는 드롭타워가 교육과 연구 인프라로서 미래 인재 양성의 핵심이 될 수 있기 때문이다.

우주에서 실현되는
신약 개발의 미래

스페이스린텍은 본격적으로 우주정거장에서의 실증 실험에 착수한다. 오는 8월, 케네디우주센터에서 국제우주정거장(ISS)으로 첫 실증장비를 발사한다. ISS의 콜럼버스 모듈에 장착될 이 장치는 단백질 결정 성장과 공정 모니터링을 자동으로 수행하는 실증에 돌입할 예정이다. 이후에도 연간 7~8회의 발사 일정이 예정되어 있으며, 누리호 4·5차 발사 참여도 계획돼 있다.

이러한 실증이 중요한 이유는 약물 구조의 정밀 분석이 신약 개발 비용에 직결되기 때문이다. 대표적으로 듀센근이영양증(DMD)의 경우, 일본 우주항공연구개발기구(JAXA)와 쓰쿠바대가 DMD와 관련된 단백질의 결정 구조를 연구해 질환의 원인을 규명했다. 일본은 우주에서 가장 효능이 좋은 단백질 결정 구조와 합성법을 확인하고 신약에 대한 마지막 임상 3상 단계에 진입했다.

이렇게 **단백질 결정 구조를 정확히 확인하면 신약 개발 과정에서 불필요한 실험을 줄이고, 개발 기간과 비용을 획기적으로 단축**할 수 있다. 특히 **시장성이 낮아 제약사들이 외면하던 희귀질환 치료 분야에서 이 방식은 매우 효과적**이다. 윤 대표는 "지상에서는 수조 원이 들어 현실적으로 어려웠던 희귀질환 치료제 개발이, 우주 환경을 활용하면 수천억 원 수준에서도 가능해질 수 있다"며, "인류가 겪는 고통의 해법이 바로 우주에 있다"고 강조한다. 스페이스린텍도 같은 방식으로 희귀질환을 정밀하게 타깃하는 치료제 개발을 목표로 하고 있다.

글로벌 기업과의 경쟁과 전략

글로벌 제약사들 역시 우주의학의 잠재력에 주목하며 글로벌 경쟁은 이미 막이 올랐다. 머크(Merck), 화이자(Pfizer), 아스트라제네카(AstraZeneca)와 같은 글로벌 제약사들은 민간 우주정거장과의 협력을 통해 실험 장비를 우주로 보내고 있으며, 미국의 레드와이어(Redwire), 일본의 아이스큐브(IceCube), 영국의 바이오오빗(BioOrbit) 등은 플랫폼 비즈니스로 매출을 올리고 있다. 특히 한 미국 기업은 지난해에만 300억 원 규모의 실험 장치를 계약했다. 여기에 머크의 키트루다 특허 만료를 앞두고는 새로운 제형 변경 특허를 우주에서 확보하려는 시도까지 진행 중이다.

윤 대표는 "아직 기술과 자본의 장벽은 있지만, 기회는 분명히 있다"며, "새로운 방식과 기술을 가진 스타트업은 더 빠르게 시장을 점유할 수 있다"고 말한다.

스페이스린텍은 이노스페이스와 같은 국내 민간 발사체 기업을 비롯해 NASA와 NIH, 하버드 의대, MIT 등 글로벌 기관과의 인적 네트워크를 적극 활용해 경쟁력 있는 협업체계를 구축하고 있다. 국제적인 협업과 경쟁에서의 '속도'를 확보하려는 전략이다. 무엇보다도 단기간 내 실증 가능성과 반복 실험 인프라를 갖춘 점에서 글로벌 경쟁사에 비해 훨씬 빠른 시장 진입이 가능할 것으로 보인다. 윤 대표는 "현재 우주의학 플랫폼 시장은 약 1조 원 규모로 추산된다"며, "이 중 우리나라가 최소 10% 이상은 차지해야 한다"고 강조한다.

다음 세대를 위한 기술, 다음 세대를 위한 철학

"창업자는 기술보다 시장을 먼저 알아야 한다" 윤 대표는 우주분야 창업을 꿈꾸는 후배들을 위한 조언도 잊지 않았다. 시장을 이해하지 못하고는 어떤 기술도 성공할 수 없다는 뜻이다. 우주의학 역시 마찬가지다. 지상에서 가능한 수준의 기술로는 우주의 고유한 환경을 이해하고 활용할 수 없다.

윤 대표는 우주의학이라는 생소한 개념을 알리는 데만 3~4년이 걸렸다. 2017년부터 국내 학회에서 설명을 시작했지만, 이해와 수용에 시간이 필요했다. 또한, 우주 발사 기회가 적고 투자비용이 컸기 때문에 실증과 사업화에 진입하기까지 어려움이 많았다.

그러나 시장에 대한 정확한 판단과 독보적인 기술력을 바탕으로 국내외 투자자들로부터 사업성을 인정받아 시리즈 A·B 투자를 성공적으로 유치했다. 윤 대표는 **"우주의학은 고부가가치 산업이며, 반도체 산업보다 큰 시장이 될 수 있다"며, "민간 우주정거장이 계속 증가하면 시장은 기하급수적으로 확대될 것"이라고 덧붙였다. 실제로 맥킨지 보고서에 따르면, 여러 사업 분야 중 시장을 우주로 확장했을 때 가장 많은 매출 성장을 이룰 것으로 예상되는 분야 1위가 제약산업이며, 중단기적으로 최대 42억 달러(약 6조 1,000억 원)의 매출을 전망**했다.

윤 대표는 우리나라가 우주의학을 선도하기 위한 조건으로 교육 인프라의 중요성을 재차 강조했다. "정부가 해야 할 일은 인프라를 마련하고, 민간이 실험하고 연구할 수 있는 환경을 만드는 것"이라며, "드롭타워를 활용한 노벨상 연구가 진행 중에 있다. 우주 제조를 제대로 하려면 중력 실험에 대한 이해와 경험이 필수다."라고 덧붙였다. 스페이스린텍의 19명의 구성원 중 14명이 석·박사급 인력이라는 점은 기술 전문성과 연구 집약성을 대변하며, 이 같은 인재 양성이야말로 대한민국이 우주 바이오 분야에서 경쟁력을 갖기 위한 핵심임을 증명한다.

우주의학은 단지 한 기업의 기술 도전이 아니라, 인류의 삶과 건강을 근본적으로 바꾸려는 여정이다. 스페이스린텍은 이 여정의 선두에서 새로운 길을 열고 있다. 스페이스린텍의 도전은 현재진행형이다. 2025년, 실험 장비를 우주로 더 많이 올리고, 더 많은 실증을 마쳐, 전 세계 제약사들이 인정하는 '우주 제조 플랫폼'으로 성장하는 것이 스페이스린텍의 현재 목표다. 우주의 미세중력을 활용한 기술이 지구의 질병을 혁신할 날이 머지않았다.



우주수송의 새로운 지평을 열다

Interviewee.
인터그래비티테크놀로지스(주)
이기주 대표

✦ 우주 산업의 지형이 급변하고 있다. 정부 주도의 대형 프로젝트를 중심으로 발전해온 과거와 달리, 오늘날의 우주 산업은 민간 중심의 뉴스페이스(New Space) 시대로 전환 중이다. 이에 우주수송 기술의 중요성이 그 어느 때보다 커지고 있다. 이러한 변화의 중심에서 '우리나라 최초의 상업용 우주 모빌리티 기업을 표방하는 인터그래비티테크놀로지스(이하 인터그래비티)가 주목받고 있다. 한국항공우주연구원 출신 연구원들이 주축이 되어 설립한 인터그래비티는 설계부터 제작, 시험까지 전 과정을 독자적으로 수행하며, 단순하고 효율적인 우주수송 솔루션을 만들어가고 있다. 이기주 대표를 만나 인터그래비티가 주목받는 이유와 핵심 기술에 대해 들어보았다.

ity

대한민국 최초의 궤도 수송 서비스 기업을 꿈꾸다

"복잡하지 않지만 견고한 솔루션." 이기주 대표의 회사소개 중 이 한 문장에 인터그래비티의 철학이 응축돼 있다. 2024년 설립된 인터그래비티는 우리나라 최초의 상업용 우주 모빌리티 기업을 표방하며 궤도 수송선, 재진입 캡슐, 우주제조 플랫폼, 루나 호퍼 등을 개발하고 있다.

이 대표는 미국 메릴랜드대에서 항공우주공학 박사학위를 취득한 후, 한국항공우주연구원에서 12년간 근무하며 발사체, 재사용기술, 3D 프린팅 로켓 등 다양한 프로젝트를 주도했다. 그 경험을 바탕으로 스페이스X(SpaceX) 이후 등장한 상업용 재사용 발사 서비스처럼 궤도 내 이동이 새로운 수요가 될 것으로 판단하고 창업에 나섰다.

인터그래비티는 기존의 복잡하고 고가의 우주 시스템이 아닌 단순하고 효율적이면서도 신뢰할 수 있는 우주수송 솔루션 제공을 위해 '자율화, 재사용, 비용 절감'을 기술 비전으로 삼는다. 이에 인터그래비티는 우주 공간에서 목적지로 신속하게 기동하고, 정밀하게 회수할 수 있는 차세대 우주수송 인프라를 구축 중이다. 이 대표는 "이 인프라 구축을 통해 상업과 공공 분야 모두에서 실질적인 활용이 가능한 시스템을 만드는 것이 목표"라며, "궁극적으로는 지속 가능한 운용 기반을 마련하는 것이다"라고 강조했다.

지속가능한 우주수송을 위한 기술 혁신

인터그래비티는 임무에 최적화된 궤도 수송 추진시스템을 자체적으로 설계·제작할 수 있는 독자적인 기술 역량을 갖추고 있다. 해외 제품들이 기존 헤리티지에 기반해 설계 유연성이 떨어지는 반면, 인터그래비티는 임무 요구에 따라 구조부터 추력기 구성까지 조정 가능한 고도로 유연한 시스템을 지향하고 있다. 가장 주목할 기술은 **저장성·무독성 추진제(green propellant) 기반 궤도 수송 플랫폼**이다. 이 시스템은 **초경량 카본 구조체, 3D 프린팅 추력기, 자율 항법 기술을 통합해 반복 운용과 정밀 기동을 모두 가능케 한다. 특히, 임무 요구에 따라 구조와 추력기 구성을 조정할 수 있어 기존 수입 부품 대비 설계 유연성이 뛰어나다.**

이 대표는 "이 플랫폼은 국내외 시장에서 실용성과 경쟁력을 겸비한 차세대 우주수송 솔루션으로 자리매김할 것"이라며, "향후 재급유나 지구 회수 임무 등의 확장성까지 고려된 구조로 설계돼 있다"고 설명했다. 인터그래비티의 기술 경쟁력은 필요한 추력 범위에 맞는 추진기관을 직접 개발하는 능력에서 더욱 뚜렷해진다. 단순한 부품 조립을 넘어 추력기와 구조체, 탱크, 전자장비에 이르기까지 핵심 구성



20N



1000N

품을 자체 설계·제작함으로써 통합된 시스템 최적화를 가능케 하고, 임무 맞춤형 플랫폼 구성을 유연하게 지원할 수 있는 것이다. 이 대표는 "인터그래비티는 구성요소를 자체 기술로 설계하고 제작함으로써 시스템 전반의 완성도를 끌어올리고 있다"고 강조했다.

특히, 인터그래비티는 독성이 없는 저장성 연료를 사용해 운용 안전성과 경제성을 모두 확보하고 있으며, 20N급부터 1,000N급까지 다양한 출력 범위의 추진기관을 개발 중이다. "고추력 확보는 곧 기동성과 임무 유연성의 확보이며, 더 빠르게 움직이고, 더 다양한 궤도 운용을 할 수 있어야 우주에서 실질적인 수송 역할을 해낼 수 있다"라는 이 대표의 설명처럼 고추력은 우주수송 플랫폼의 실효성과 확장성을 결정짓는 핵심 요소이다. 추진기관의 핵심 부품인 연소기와 노즐을 단일체로 구현해 경량화와 제조 간소화를 동시에 달성했으며, 금속 3D 프린팅 기술을 적용해 복잡한 형상도 일체형으로 제작하고 있다. 이 기술은 설계 변경과 반복 시험을 빠르게 수행할 수 있게 해 성능 최적화의 속도를 높이고, 구조적 신뢰성과 양산성까지 확보할 수 있는 기반이 된다. 이 대표는 "금속 3D 프린팅 기술은 적층·열처리·머시닝 공정이 통합된 환경에서 가장 큰 효과를 발휘하게 해주는 핵심 도구"라며, "실제 우주 환경에 최적화된 형태로 진화할 수 있는 기반이 마련된 것"이라고 덧붙였다. 하지만, 국내에는 아직 이 모든 공정이 통합된 인프라가 부족하다. 이를 위해 인터그래비티는 공공기관 및 협력사들과 함께 생태계를 형성하는 데 적극적으로 참여하고 있다.



iGRVT-50, 궤도 수송선 실증을 향한 첫 발사

인터그래비티는 현재 총 중량 50kg급의 소형 궤도 수송선 'iGRVT-50' 개발에 박차를 가하고 있다. 이 플랫폼은 저장성이 높은 에탄·아산화질소 기반 추진시스템, 초경량 카본 탱크 및 프레임 구조, 정밀 자율 항행 시스템을 통합한 고성능 수송체다. 이 대표는 "고성능 플랫폼 iGRVT-50는 20N급 추력기 2기를 활용해 궤도상에서 빠르고 정밀한 기동이 가능하다"며, "반복 운용과 자율 운용 기반을 갖추는 것이 목표"라고 설명했다.

'iGRVT-50'의 설계 기준은 스페이스X 팔콘 9(Falcon 9)의 쿼터 플레이트(quarter plate) 탑재 옵션에 맞춰 설정됐다. 제한된 예산과 공간 내에서 풀 플레이트 대비 1/4 수준의 물리적 제약을 극복하면서도 동일한 핵심 기능을 구현해야 하는 도전적인 과제였던 만큼, 구조 경량화와 시스템 통합 설계 측면에서 높은 기술력이 요구됐다. 그리고 5월 28일, 한서대학교 태안캠퍼스 시험장에서 개발모델 연소시험을 성공적으로 마쳤다. 이 시험에서는 20N급 추력기 2기를 개별 및 동시 점화하는 방식으로 총 500초 이상의 누적 연소시간을 확보했다. 이는 국내 **민간 기업이 독자 개발한 궤도 수송선 추진시스템을 시스템 수준에서 통합 검증한 첫 사례로, 민간 주도의 기술 자립 가능성을 보여준 상징적인 이정표**라 할 수 있다.

이 대표는 "현재 진공 연소시험과 자율 항법 모듈 시험이 병행 진행 중"이라며, "2027년 1분기에는 팔콘 9 탑재 발사를 통해 궤도상 운영을 실증할 예정"이라고 밝혔다. 이번 우주 실증에서 자체 개발한 추진기관과 항법 장치, 자율 운용 소프트웨어의 성능을 통합적으로 검증함으로써 글로벌 시장 진출을 위한 기반을 다지고, 우주수송의 상업화에 한 발 더 다가가고 있는 것이다.

신뢰성과 경제성의 균형, 인터그래비티만의 전략

우주 산업이 상업적으로 지속 가능해지기 위해 가장 중요한 요소는 수송 비용 절감이다. 위성 개발, 발사, 궤도 운용에 이르는 전 주기에는 여전히 막대한 비용이 소요되며, 이를 낮추지 않고서는 시장 확대나 안정적인 수익 모델 구축이 어렵다. 특히 민간 수요를 기반으로 한 뉴스페이스 환경에서는, 개발비와 운용비를 줄이면서도 일정 수준 이상의 부가가치를 창출할 수 있는 구조가 필수적이다.

이 대표는 이를 실현하기 위해 선결되어야 할 네 가지 기술적 조건을 제시했다. 첫째, 궤도 내에서 재사용이 가능한 수송 시스템, 둘째, 높은 저장성과 운용 안전성을 갖춘 추진제, 셋째, 플랫폼의 표준화와 자동화된 운용 기술, 넷째, 지상 관제 의존도를 낮춘 자율 시스템 기술이다.

이러한 기반이 갖춰져야만 반복 가능한 임무 수행이 가능하고, 이를 통해 단위당 수송 비용을 낮출 수 있다. 장기적으로는 궤도 내 수송과 회수, 재급유, 플랫폼 전환 등 우주 물류 네트워크의 효율성과 지속 가능성도 함께 확보할 수 있게 된다.

인터그래비티는 이러한 기술적 조건을 충족시키기 위해 가볍고 효율적인 구조 설계, 저장성·무독성 추진제 기반의 추력기, 자율 항법과 제어 시스템 통합 등 핵심 요소들을 체계적으로 개발하고 있다. 설계와 시험을 짧은 주기로 반복하며, 고장을 최소화하고 정비 부담을 줄이는 구조로 기술을 고도화하고 있다.

이 대표는 **"비용은 줄이되, 신뢰성은 포기하지 않는 것이 우리의 전략"이라며, "하나의 임무를 한 번 성공시키는 것이 아니라 여러 번 안정적으로 반복할 수 있는 구조를 만들고 있으며, 그것이 진짜 경제성 있는 우주수송이라고 생각한다"**고 덧붙였다.

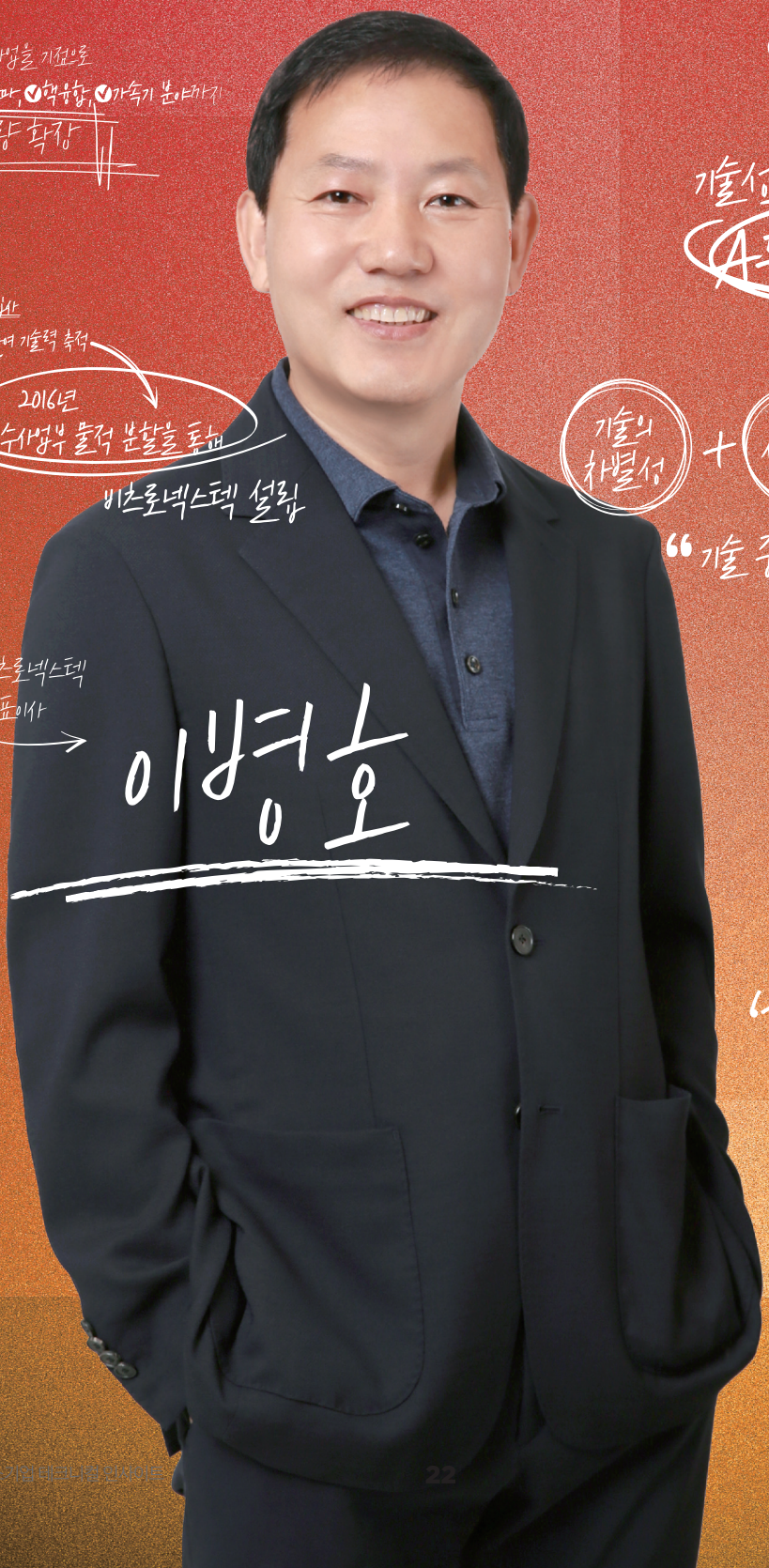
미래를 향한 확장: 루나 호퍼, 회수 캡슐, 자율 우주제조

인터그래비티는 단기적으로 iGRVT-50에 적용된 추진기관의 성능을 진공 연소시험을 통해 검증하고, 비행모델을 완성해 2027년 우주 실증에 나설 계획이다. 이와 병행해 올해 루나 호퍼 및 지상 회수용 캡슐의 프로토타입 개발에 착수, 5년 이내에 실증이 가능한 시스템을 확보하고자 한다. 중기적 목표는 우주에서 실증된 20N급 추진 기술을 스케일업해 500kg급 수송선, 재사용 OTV(Orbital Transfer Vehicle)로의 확장이다. 이를 통해 다양한 임무 요구에 대응 가능한 플랫폼 라인업을 구성하고, 국제 협업 및 다목적 미션 수행의 기반을 마련할 계획이다.

장기적으로는 궤도 내 자율 제조 기술과 달 탐사 착륙선 개발까지 이어지는 전 주기 우주수송 생태계 구축을 목표로 한다. 현재는 국내외 발사체 기업, 국내 우주의학 기업, 미국 우주탐사 기업, 유럽 위성부품 기업과 MOU를 체결했으며, 호주 및 일본 기업과도 협력을 논의 중이다. 또한, 한국항공우주연구원과 항법 장치의 실증 프로젝트를 수행 중이며, 대학과는 궤도 내 재급유, 무중력 하에서의 유체 이송 기술 개발 등 다양한 선행연구를 추진 중이다. 이 대표는 "유럽 호라이즌 프로그램을 기반으로 우주수송 수요 대응을 위한 해외 파트너와의 공동 기술 개발도 본격화할 계획"이라고 전했다.

인터그래비티는 단순한 '기술 스타트업'이 아니다. 국내에서 민간 주도로 궤도 수송선을 개발하고 있는 사실상 유일한 기업이다. 게다가 설계, 제작, 시험, 실증까지의 전 과정을 민간 독립적으로 수행하며, 실제 궤도 운용과 반복 재사용이 가능한 우주수송 플랫폼을 만들고 있다. 작지만 강한 기술력, 실용적인 개발 전략, 그리고 우주 물류 생태계를 향한 장기 비전은 인터그래비티를 주목해야 할 이유로 충분하다.

"인터그래비티의 목표는 자율 운용이 가능한 궤도 수송 플랫폼을 지구 저궤도는 물론 달과 심우주까지 확장하는 것입니다. '우주의 픽업트럭'이 되는 것, 그것이 바로 우리의 비전입니다." 이기주 대표의 이 말은, 우주 산업의 미래를 바꾸는 데 있어 민간 기업도 중심에 설 수 있다는 희망을 품게 한다.



이병호

비츠로넥스텍 대표이사

1990년 비츠로테크 입사
특수세정부를 신설하며 기술력 축적

2016년
특수세정부 물적 분할을 통해
비츠로넥스텍 설립

우주항공 사업을 기점으로
✓플라즈마, ✓핵융합, ✓가속기 분야까지
기술 역량 확장

✓누리호의 1·2·3단 연소기, 극저온 배관, 고온 부품 등 국산화

✓누리호 고도화 개발 참여

기술성 평가 A등급 획득

기술의 차별성 + 시장성 + 사업화 역량

"기술 주심 기업 입증"

주요한 것은
'할 수 있는가'가
아니라,
'해보겠다'는
의지!!

기술로 우주산업의 미래를 설계하다, 비츠로넥스텍

Interviewee.
(주)비츠로넥스텍 **이병호 대표**

대한민국 우주개발의 저변은 우리 중소기업의 치열한 기술 개발 위에 세워졌다. 우주항공뿐 아니라 플라즈마, 핵융합, 가속기 등 고신뢰 산업으로 기술 영역을 넓히며 종합 기술기업으로 성장한 비츠로넥스텍의 여정은 기술 중심 중소기업이 어떻게 글로벌 무대로 도약할 수 있는지를 보여주는 생생한 사례다. 이병호 대표와의 인터뷰를 통해 비츠로넥스텍이 걸어온 길과 향후 전략, 그리고 미래 우주 생태계 속 중소기업의 역할에 대해 짚어본다.

Q. 자기소개와 함께 회사소개를 부탁드립니다.

안녕하십니까, 비츠로넥스텍 대표이사 이병호입니다. 저는 1990년에 비츠로테크에 입사하여 전력기기의 핵심 부품을 개발해 왔으며, 90년대 중반부터 그 기술을 우주, 가속기, 핵융합, 플라즈마 등의 분야로 확장하게 되었습니다. 이후 이들 사업을 전담하는 특수사업부를 신설하여 기술력을 축적하며 독립적인 사업 기반을 다져온 결과, 2016년 특수사업부의 물적 분할을 통해 비츠로넥스텍이 설립되었습니다. 현재 비츠로넥스텍은 누리호 고도화 개발에 참여하고 있으며, 차세대 발사체 기술 개발 참여 예정에 있습니다. 아울러 설계, 제조, 시험, 평가의 전주기에 걸쳐 대응이 가능한 전문화된 기업으로 성장하기 위하여 적극 투자를 진행하고 있습니다.

Q. 회사 성장에 결정적인 전환점이 된 사업이나 기술이 있다면요?

우주항공 분야에 처음 발을 들인 KSR-3(과학로켓 3호) 사업 참여입니다. 당시 고정밀 부품의 국산화 수요가 커지는 가운데, 극한 환경에 견딜 수 있는 정밀기계 부품과 시스템을 자체 기술로 설계·제작하며 우주산업과의 첫 인연을 맺었습니다. 이때 확보한 기반 기술은 이후 누리호 사업으로 이어졌고, 누리호의 1·2·3단 연소기, 극저온 배관, 고온 부품 등을 국산화하며 기술 신뢰성을 국가 차원에서 입증받는 계기가 되었습니다.
이러한 흐름 속에서 우주항공 사업을 기점으로 플라즈마, 핵융합, 가속기 분야까지 기술 역량을 확장할 수 있었고, 결과적으로 고신뢰 정밀기술을 기반으로 한 종합 기술기업으로 성장할 수 있는 토대를 마련하게 되었습니다.

Q. 성장 과정에서 어려움을 헤쳐나갔던 경험이 있다면 소개 부탁드립니다.

가장 큰 난관은 시장 초기의 불확실성과 실적 부족으로 인한 신뢰 확보의 어려움이었습니다. 특히, 우주항공, 핵융합, 가속기와 같은 고난이도 산업은 단가 경쟁이 아닌 검증된 실적과 납품 경험이 절대적인 기준이기 때문에 중소기업으로서 초기 프로젝트를 수주하는 데 적지 않은 시간이 필요했습니다. 내부적으로는 고급 기술 인력 확보의 어려움, 외부적으로는 시장 진입장벽이라는 이중의 한계를 겪어야 했습니다. 하지만 비츠로넥스텍은 작은 과제라도 끝까지 책임지고 수행하며 실적을 쌓는 전략을 택했고, '처음 맡은 일일수록 반드시 성공시키자'는 원칙으로 일관되게 대응했습니다. 그 결과, 항우연의 KSR-3 사업, 누리호 부품 개발, 핵융합 장비 국산화 등 다양한 프로젝트에서 점차 신뢰를 얻기 시작했고, 지금의 기반을 마련할 수 있었습니다.

고난도 부품의 설계 및 제작 과정에서 품질을 확보하기 위한 회사의 노력이 궁금합니다.

비츠로넥스텍은 제작설계 단계에서는 유동 해석, 열응력 해석, 구조 안전성 평가 등 정밀 시뮬레이션을 통해 극한 조건에서도 성능이 유지될 수 있도록 제작설계 최적화를 수행합니다. 특히 고온·고압·극저온 환경에 대한 신뢰성 확보를 위해 설계 초기부터 제조 공정의 효율성과 검증 용이성을 함께 고려합니다.

제작 과정에서는 전자빔, 브레이징 등 특수 용접, 열처리 및 누설 방지 설계 기술을 바탕으로, 우주항공 부품 수준의 정밀성과 내구성을 만족시키는 생산 체계를 운영하고 있습니다. 각 공정은 숙련된 작업자와 인증된 장비를 통해 진행되며, 이를 통해 품질 및 납기 대응력을 높이고 있습니다.

회사 신뢰성 확보를 위한 전략이 궁금합니다.

비츠로넥스텍은 2개 전문 평가기관에서 진행한 기술특례 상장을 위한 기술성 평가에서 각각 A등급과 BBB등급을 획득했으며, 이는 비츠로넥스텍이 보유한 핵심 기술의 독창성과 사업 가능성이 외부로부터 공식적으로 인정받았음을 의미합니다. 특히, A등급 획득은 비츠로넥스텍이 상장 자격을 충분히 갖춘 기술 중심 기업임을 입증하는 중요한 성과입니다.

A등급은 기술의 차별성, 시장성, 사업화 역량이 우수하다는 의미이며, BBB등급 또한 성장 가능성을 지닌 안정적인 기술 기반을 갖춘 것으로 평가됩니다. 이 같은 결과는 비츠로넥스텍이 사업 분야에서 제작설계와 정밀 제작 역량을 모두 보유한 점, 그리고 기술 내재화와 품질 안정성 측면에서 높은 경쟁력을 갖추고 있다는 점이 종합적으로 반영된 결과라고 생각합니다.



비츠로넥스텍의 연구진이 KSTAR 토카막 내벽에 들어갈 텅스텐 카세트 디버터를 조립하고 있다.
김경록 기자 [출처:중앙일보]



연소기 헤드 (인젝터 일체형)



연소기 챔버 (Cu, 재생냉각타입)

Q. 공공기관과의 협력이 회사 성장에 어떤 도움이 되었는지 궁금합니다.

비츠로넥스텍은 한국항공우주연구원과 오랜 기간 협력 관계를 맺어왔습니다.
중소기업으로서 기술력만으로 인정받기 위해 도전한 첫 사례가 KSR-3 과학로켓 개발 사업이었고, 이후 한국형발사체 누리호의 핵심 부품을 설계·제작하며 항우연과의 신뢰를 쌓아왔습니다. 항우연과의 협력은 중소기업으로서 국가 주도 우주 사업에 기술 파트너로 직접 참여하며 설계·제작·검사 역량을 체계화하는 결정적인 계기가 되었습니다. 또한, 우주항공청 출범 이후 비츠로넥스텍은 중소기업이 우주 생태계에서 어떻게 실질적인 역할을 수행할 수 있을지에 대한 정책 논의와 산업계 의견 제시에도 간접적으로 참여하고 있습니다. 이러한 협력은 비츠로넥스텍이 단순 제조기업을 넘어 국가 전략사업에서 신뢰받는 중소기업 기술 파트너로 성장하는 데 있어 결정적인 기반이 되었으며, 앞으로도 기술 중심의 실질적 기여를 이어갈 계획입니다.

Q. 비츠로넥스텍만의 인재상과 조직문화를 소개해주세요.

비츠로넥스텍이 추구하는 인재상은 세 가지로 요약할 수 있습니다.

첫째, 기술에 진심인 사람입니다.
기술의 원리를 이해하고 본질적 개선을 고민하는 인재를 환영합니다.
둘째, 문제를 피하지 않고 해결하려는 사람입니다.
고위험 기술 사업은 시행착오가 많기 때문에 실패를 학습의 기회로 삼고 끝까지 책임지는 자세가 중요합니다.
셋째, 협업할 줄 아는 사람입니다.
프로젝트 기반 조직인 만큼, 타 부서와의 유기적인 소통과 협업 능력은 필수입니다

조직문화는 누구나 자유롭게 의견을 제시할 수 있고 아이디어가 바로 시제품으로 연결되는 실험 중심의 연구개발(R&D) 환경을 지향하고 있습니다. 또 사내 교육과 리더십 프로그램도 꾸준히 운영해 인재와 회사가 함께 성장할 수 있는 기반을 마련하고 있습니다. 특히, 중소기업임에도 불구하고, 핵심 인재가 기술의 주도권을 갖고 일할 수 있는 환경을 제공한다는 점에서 많은 구성원들이 회사의 방향성과 비전을 함께 만들어가고 있다고 자부합니다.



Q. 상장 추진을 결정하게 된 배경과 상장을 통해 이루고자 하는 목표는 무엇일까요?

상장을 추진하게 된 가장 큰 배경은 기술 기반 중소기업으로서 한 단계 더 도약하기 위한 성장 자본과 신뢰 기반 확보가 필요했기 때문입니다. 그동안 고신뢰·고부가가치 산업에 집중하며 국가 전략기술의 국산화와 실증에 매진해 왔습니다. 하지만 이러한 미래형 산업은 기술 개발 주기가 길고 선행 투자가 많이 필요한 만큼, 외부 자금 유치와 대외 신뢰 확보가 성장의 필수 요소라고 판단했습니다.
비츠로넥스텍은 상장을 단순한 자금조달 수단이 아닌, 기술기업으로서 시장과 소통하고 지속가능한 성장을 위한 전환점으로 보고 있으며, 상장 이후에도 '기술로 성과를 만드는 기업'이라는 본질은 변하지 않을 것입니다.

Q. 향후 해외 진출 전략에 대해 말씀 부탁드립니다.

비츠로넥스텍은 현재까지 국내에서 축적해 온 고신뢰성 부품 제작 실적과 기술력을 바탕으로 글로벌 시장 진출을 본격화할 준비를 하고 있습니다. 해외 진출 전략은 '실적 기반의 기술 신뢰 확보'를 전제로 한 선택적 진출 방식을 취하고 있습니다. 예를 들어, 국제핵융합실험로(ITER) 사업에 참여하며 유럽 고객과의 기술 신뢰를 쌓았고, 이를 기반으로 해외의 핵융합 관련 장비 시장 확대를 고려하고 있습니다. 중소기업이지만 기술 특화와 품질 중심의 정밀 부품에 집중하는 전략을 통해 글로벌 주요 기술기관 및 선도 기업들과의 실질적 협력 기회를 점차 확대해 나가고자 합니다. 장기적으로는 기술 기반 수출 중심의 매출 비중 확대를 통해, 수익성과 지속가능성을 동시에 갖춘 글로벌 기술기업으로 성장할 계획입니다.

Q. 향후 발사체의 미래 전망과 비츠로넥스텍의 중장기 전략이 궁금합니다.

향후 10년 내 대한민국 우주산업은 발사체 기술의 고도화, 위성 양산체계 구축, 우주탐사 및 자원 활용 기술 확보를 중심으로 자립적 우주 강국으로의 도약이 본격화될 것입니다. 민간 참여 확대와 우주항공청 중심의 정책 추진으로 인해 정부 주도에서 민간 주도형 산업 구조로 전환되는 변화도 가속화될 것으로 예상합니다.

그 안에서 비츠로넥스텍은
고신뢰성 정밀 부품과 시스템을
공급하는 '핵심 기술 파트너'로서의
입지를 공고히 하고,
나아가 글로벌 우주 시장에서도
인정받는 기술기업으로
도약하는 것이 목표입니다.
즉, 국내를 넘어 글로벌 고객이
인정하는 '우주산업 속 작지만
강한 기술기업'이 되는 것입니다.
이를 달성하기 위해
기존 강점을 가진 분야를 중심으로
기술 고도화를 추진하고,
새로운 핵심 부품군으로
확장할 예정이며,
국제 인증 취득, 해외 벤더 등록,
글로벌 파트너십 체결 등을 통해
기술력과 품질 신뢰를 외부에서도
공식적으로 인정받는
구조를 만들고자 합니다.
또한, 지속가능한 기술 내재화를 위해
시험·검사 인프라를 확장하고,
핵심 기술 인재를 체계적으로
육성할 계획입니다.





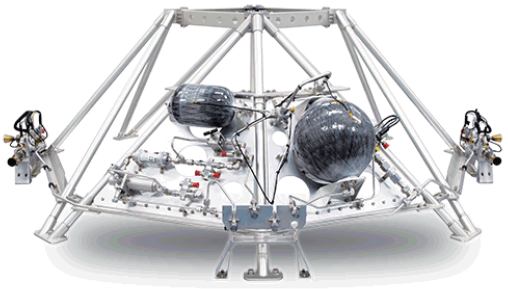
Q. 마지막으로 우주항공 분야로 진로를 준비하는 학생들과 창업을 꿈꾸는 예비 창업자들에게 한 말씀 부탁드리겠습니다.

우주항공 산업은 복잡하고 어렵지만, 그만큼 가장 많은 기회가 열려 있는 산업입니다. 저도 처음 이 길을 걸을 때는 기술도 자원도 부족한 중소기업의 위치에서 과연 우리가 어디까지 해낼 수 있을까 많은 고민을 했습니다. 그러나 중요한 것은 '할 수 있는가'가 아니라, '해보겠다'는 의지였습니다. 그리고 그 끈기가 지금의 비츠로넥스텍을 만들었다고 생각합니다. 학생 여러분께는 기초와 원리를 탄탄히 다지는 공부, 그리고 실제 현장을 이해하려는 태도를 강조하고 싶습니다. 창업을 준비하시는 분들께는 완벽한 시작보다 빠른 실행과 유연한 배움이 더 중요하다는 말씀을 드리고 싶습니다.

우주는 멀리 있는 것이 아니라, 도전하는 사람 곁에 먼저 다가오는 산업입니다. 언젠가 여러분과 같은 미래 인재들이 함께 우주를 향해 나아갈 수 있기를 기대하며, 비츠로넥스텍도 그 길에서 동반자가 되어 드리겠습니다.


국내
우주기업 최초
누리호 3단 추진 시스템
전체 납품
"품질보증 체계
자체적으로 구축"
신뢰 장벽 구축!!
수십
벨로우즈 수출
구00만
불
수출의
탑
스페이스솔루션 대표
이재헌

대한민국 우주산업의 추진력을 완성하다, 스페이스솔루션㈜



Interviewee.
㈜스페이스솔루션 **이재헌 대표**

대한민국 발사체 누리호의 비상 뒤에는 국내 중소기업의 도전과 집념이 있다. 그중에서도 스페이스솔루션은 추진 시스템이라는 핵심 기술을 국산화하며 우리나라 우주항공 산업의 중요한 축을 담당해 왔다. 스페이스솔루션의 여정은 단순한 창업 성공담이 아니다. 척박한 시장 환경 속에서 기술력과 전략으로 돌파구를 만들어낸 중소기업의 살아 있는 성장 기록이다. 스페이스솔루션의 행보는 대한민국 우주산업이 정부 주도의 영역을 넘어 민간의 기술력으로도 충분히 확장될 수 있다는 강력한 메시지를 전한다. 이재헌 대표를 통해 우주로 나아가는 길, 그 안에서 작지만 강한 민간기업의 선명한 존재감을 들여다본다.

Q. 자기소개 및 회사소개 부탁드립니다.

반갑습니다. 스페이스솔루션 대표이사 이재헌입니다. 저는 창업 전 외국계 방산 기업의 한국지사에서 근무하면서 어떤 제품들이 수입되고 있고, 향후 어떤 기술들이 국내에 필요하게 될지를 체감할 수 있었습니다. 당시 특히 가능성이 있다고 판단한 우주 추진 시스템에 주목했고 이중 핵심부품인 추력기 밸브류와 벨로우즈(bellows) 제품을 국산화하는 작업이 스페이스솔루션의 출발점이 되었습니다. 하지만 당시 시장 자체가 제대로 형성되지 않은 상태였기 때문에 우주 사업만으로는 생존이 어려웠습니다. 그래서 먼저 반도체 산업 분야에서 벨로우즈 제품을 판매하며 수익 기반을 마련했고, 이 수익을 다시 우주항공 기술 개발에 재투자하는 방식으로 회사를 꾸려나갔습니다. 이 전략이 이어져 현재도 스페이스솔루션은 반도체 및 디스플레이 분야와 국방·우주항공 분야라는 두 개의 큰 축을 중심으로 사업을 운영하고 있습니다. 반도체 분야에서는 벨로우즈와 특수 밸브류를, 우주항공 분야에서는 추력기를 이용하는 추진시스템 구성품 전반을 내재화하고 있으며, 우주 분야에서 대한민국의 세계적인 대표기업이 되고자 모든 임직원이 노력하고 있습니다.

Q. 우주항공 시장으로 사업을 확장하게 된 배경이 궁금합니다.

앞서 말씀드린 바와 같이 스페이스솔루션은 처음부터 우주 및 국방 분야를 타깃으로 시작된 회사였지만, 시장이 협소하다 보니 지속적인 사업 영위를 위하여 반도체 분야에서의 사업 병행이 필요했습니다. 게다가 국방 우주항공 분야에 진입을 위해서는 회사의 안정성과 제품의 품질보증 시스템 등이 중요한데 실적도 없다 보니 시장 진입도, 고객사의 신뢰를 얻어 수주받기도 쉽지 않은 환경이었습니다. 그래서 먼저 공장을 짓고 외국계 기업 수준의 환경을 갖춰 '이만큼 준비돼 있다'는 점을 어필하여 고객에게 신뢰감을 주려고 노력했습니다.
이후 국가 프로젝트인 누리호가 시작되었고, 이는 스페이스솔루션이 본격적으로 우주산업으로 사업을 확장하는 계기가 되었습니다. 나로호까지는 대부분 외국산 부품에 의존했지만, 누리호는 국산 제품과 국내 기술의 비중이 높아지면서 중소기업도 직접 참여할 수 있는 기회가 생겼기 때문입니다.
누리호 개발에 참여를 계기로 우주 분야의 국내 생태계가 열리고 고체 발사체, 군 위성 등의 수요가 증가하면서 스페이스솔루션의 기술 적용 범위도 넓어졌습니다.



Q. 스페이스솔루션의 핵심 제품 및 기술이 궁금합니다.

스페이스솔루션의 우주 분야 핵심기술은 추진 시스템(Propulsion System)입니다.
발사체, 위성, 탐사선 등은 모두 추진 시스템이 있어야 움직일 수 있습니다. 추진 시스템은 연료탱크, 밸브류, 추력기, 센서류 등으로 구성되며, 스페이스솔루션은 친환경 연료, 촉매 등을 포함해 모든 구성품과 시스템을 자체 개발하고 있습니다.
개발 초기에는 러시아 기술 기반의 사양에 맞추다 보니 서방 국가에서는 사용하지 않는 규격이나 소재를 국내에서 구하거나 대체하느라 많은 시행착오를 겪었고, 여러 대체 소재를 테스트하며 최적 조건을 찾는 데 상당한 시간이 걸렸으며, 관련된 개발에 필요한 각종 시험 시설들을 구축하는데 필요한 인허가를 받고 설치하는 데 오랜 시간이 걸렸습니다.

> 하지만 이러한
> 어려움을 모두 극복하고
> 국내 중소기업 최초로
> 누리호 3단 추진 시스템 전체를
> 납품하는 성과를 거뒀습니다.
> 중소기업이 시스템 단위 계약을
> 체결하는 것이
> 매우 어려운 일임에도
> 품질보증 체계를 자체적으로
> 구축하며 신뢰 장벽을 극복한
> 결과였습니다.

Q. 미래 산업을 이끄는 기업으로 성장하게 된 가장 결정적 전환점은 무엇이라고 생각하시나요?

약 3~4년 전, 반도체·디스플레이 장비 분야 세계 1위 기업인 미국 A사로부터 사업 제안을 받았던 때가 가장 큰 전환점이었다고 생각합니다. 이 협업을 위해서는 대규모 선투자가 필요했고, 이를 계기로 벤처캐피탈로부터 시리즈 A, B 투자를 유치했습니다. 그리고 이 투자를 통해 군산, 아산, 공주 등지에 대규모 생산 인프라를 구축하며 외형적인 성장을 이뤘고, 동시에 글로벌 고객사들과의 기술 검증을 위한 기반도 마련할 수 있었습니다. 단순한 확장이 아니라 기업 신뢰도와 경쟁력을 높이는 중요한 발판이 되었다고 생각합니다.

Q. 해외 진출 경험과 성과, 앞으로의 계획이 궁금합니다.

벨로우즈 수출로 '700만 불 수출의 탑'을 수상한 것이 가장 큰 성과입니다. 최근에는 친환경 연료 기반의 소형 위성 추진 시스템을 개발하고 있는 스웨덴 ECAPS사와의 공동 사업을 진행하고 있습니다. 저희가 위성 추진 시스템 전체를 맡아 부품 제조에서부터 시스템 조립 시험까지 진행하는 방식으로 협업 중이며, 올 9월 서울에서 공동 전시를 준비하고 있습니다. 또한, 미국의 로켓랩(Rocket Lab)과도 연료탱크 관련 실무 협의가 오가고 있습니다.

발사체나 위성을 수출하는 건 많은 어려움이 있습니다. 하지만 추진 시스템은 부품 단위로 수출이 가능하고, 경쟁사도 제한적이어서 보다 수월한 편입니다.

글로벌 진출의 시작은 언제나 헤리티지(Heritage)가 중요합니다. 스페이스솔루션 또한 국내 위성 프로그램 개발에 참여하여 실적을 쌓고 있습니다. 현재 수주하여 개발하고 있는 위성이 성공적으로 발사되어 헤리티지가 쌓이면 스페이스솔루션은 이런 국내 실적을 기반으로 한 글로벌 진출을 전략으로 삼고 있습니다.

Q. 국내외 정부기관 등과 진행한 기술이전 혹은 협업 사례가 있으시다면 소개해주세요.

국방과학연구소와 추진계통 부품 개발 과제를 수행 중이며, 한국항공우주연구원과도 지속적인 협력을 이어가고 있습니다. 특히, 친환경 저독성 연료인 ADN(암모늄 디니트라마이드, Ammonium dinitramide)을 이용하는 추력기 개발 관련 과제는 민군기술진흥원 주관으로 저희가 단독 수행하고 있는 국가 프로젝트입니다.

이 과제는 단순히 정부 지원으로 기술 개발을 하는 단계에서 끝나는 것이 아니라 국내 위성에 적용되어 사용될 추진 시스템이기에 헤리티지 확보 측면에서도 매우 중요하며, 향후 위성 추진 시스템의 글로벌 트렌드를 선점할 수 있는 전략적 기회입니다.

기존 독성 연료 대비 안전하고 효율적이며, 수출 경쟁력도 높아 큰 의미가 있습니다. 이런 협업은 단기적인 성과뿐만 아니라 기술력 자체를 국가기관이 검증해 주는 효과가 있기 때문에 신뢰도 확보에 큰 도움이 됩니다. 이를 통해 고객사와의 계약에서 '우리는 이런 정부기관들과 함께 개발했다'는 점이 강한 어필 포인트가 되어 중소기업에는 진입장벽을 넘을 수 있는 사다리 역할을 해줍니다.

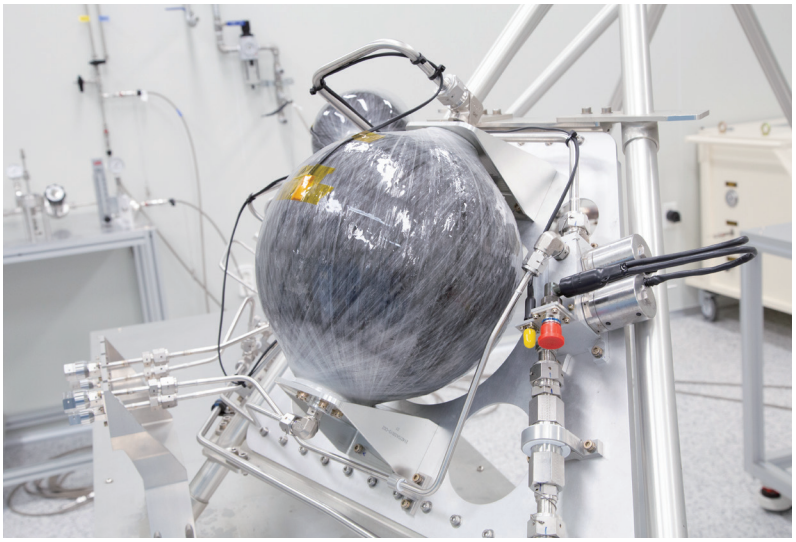
Q. 우주항공 분야 중소기업으로서 마주한 가장 큰 현실적 과제 또는 애로는 무엇이며, 업계 발전을 위해 바라는 점이 있다면요?

우주라는 시장에서는 제품의 헤리티지가 없으면 제품으로 인정을 받지 못합니다. 헤리티지를 쌓기 위해서는 처음으로 제품을 사용해 줄 고객이 필요합니다. 국내의 위성이나 발사체에서 처음 사용해서 헤리티지를 쌓게 해주지 않으면 국내 업체는 아무리 기술이 좋고 제품이 우수해도 우주 분야 시장에서는 팔 수 있는 제품은 하나도 없는 것입니다.

우리나라 우주기업들이 해외로 진출해 좋은 성과를 낼 수 있도록 정부와 대기업이 중소기업이 국내에서 실적을 쌓을 수 있는 구조를 열어줘야 합니다.

> 직접 계약을 통해
> 경험과 실적을 쌓는 것,
> 그래서 부품 레벨에서
> 헤리티지를 많이 쌓은
> 중소기업들이 많아지는 것이
> 국내 우주 생태계를 건강하게 만들고
> 그것이 결국 업계 전체를
> 성장시키는 길입니다.







Q. 스페이스솔루션의 조직 문화와 인재상이 있으시다면요?

스페이스솔루션은 조직 규모에 따라 문화와 시스템이 유연하게 진화하는 기업입니다. 창업 초기 10여 명 수준일 때와 지금의 200명 규모에 이르기까지, 각 단계마다 필요와 환경에 맞춰 조직 구조와 문화가 계속해서 변화해 왔습니다. 이는 '고정된 틀'보다는 '성장에 맞춘 조정력'을 중시하는 기업 철학이 반영된 결과이기도 합니다.

지금부터 3년 후의 회사 모습을 그려보면 많은 성장과 변화가 예상됩니다. 국내의 사업 부문별로 안정화를 거쳐 해외 진출도 모색하는 단계가 될 듯합니다. 그래서 최근에는 해외 시장을 타깃으로 인재 채용에 변화를 꾀하고 있습니다. 부서별로 어학 능력은 거의 필수로 보고 있고, 외국인 인재도 점차 늘려가고 있습니다. 현재 외국인 연구원이 2명 정도 있는데 앞으로는 품질, 생산, 기술, 영업 등 모든 부문에서 멀티네이션(multi-nation) 조직을 만들고자 합니다. 해외 고객과 현지 오피스, 파트너사들과 코드 맞춰 일할 수 있는 인재 시스템을 준비하고 있는 셈입니다.

Q. 스페이스솔루션의 중장기 비전과 목표를 말씀해 주세요.

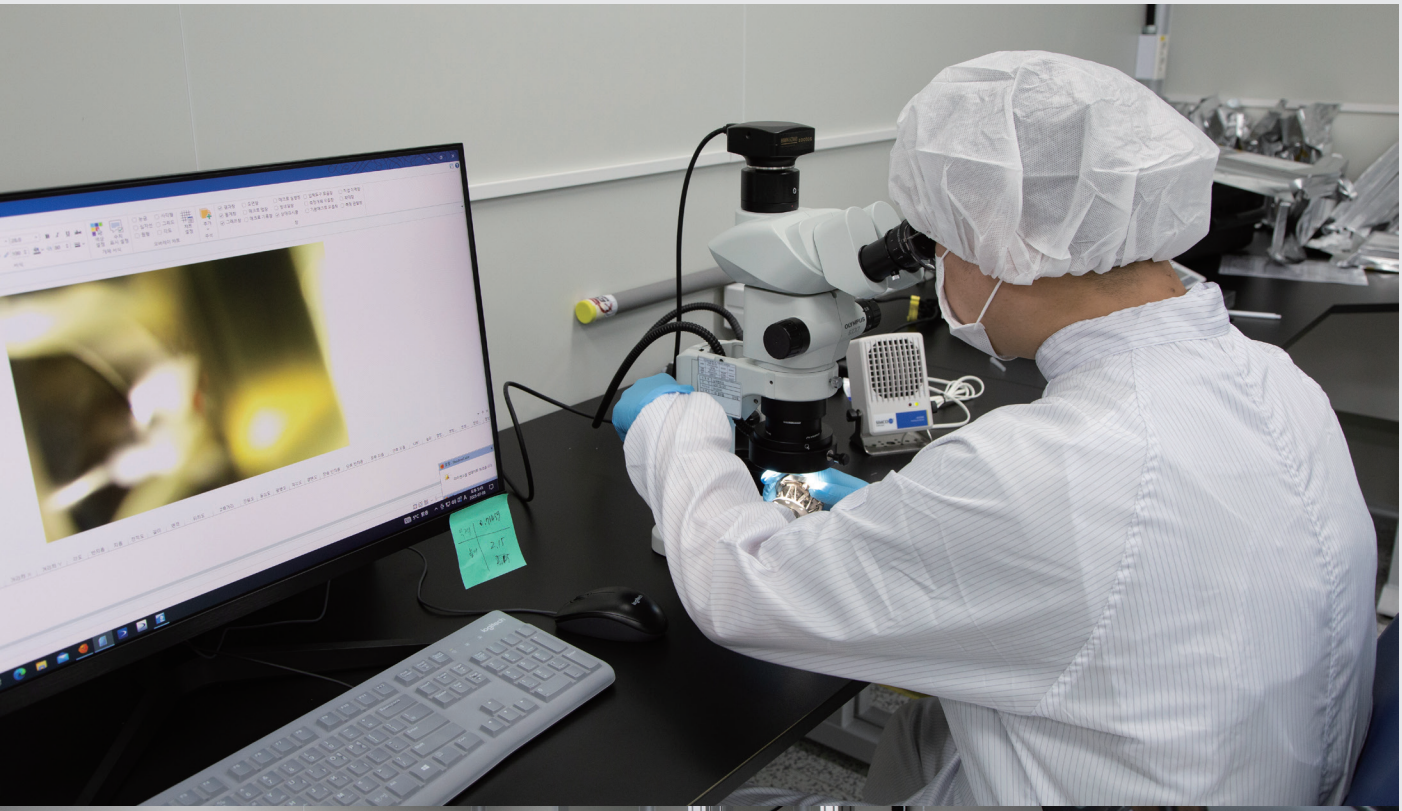
중장기적으로 국내 실적을 기반으로 수출 중심의 매출 구조를 강화해 해외 매출을 80%까지 끌어올리는 것이 목표입니다. 이를 위해 미국, 유럽, 중국에도 현지 생산 거점을 두고 촘촘하게 판매망을 구축해 해외 시장을 중심으로 전략을 운용할 계획입니다.

또한, 우주 분야 추진 시스템의 트렌드는 친환경 및 가격경쟁력입니다. 과산화수소 및 ADN 기반의 친환경 저독성 연료를 활용해서 구성 부품 모두를 자체 생산해 고객이 요구하는 시스템까지 만들어 토털 솔루션(Total Solution)을 제공하는 방법이 글로벌 추진 시스템 시장에서 충분히 경쟁력이 있다고 보고 있으며, 글로벌 기업과 협업할 수 있는 품질 보증 시스템과 생산 인프라도 이미 갖춰가고 있습니다. 2027~2028년경 기업공개(IPO)를 목표로 준비 중이며, 그 시점까지 전 사업부문 흑자 전환과 실적 기반 수출 확대를 계획하고 있습니다.

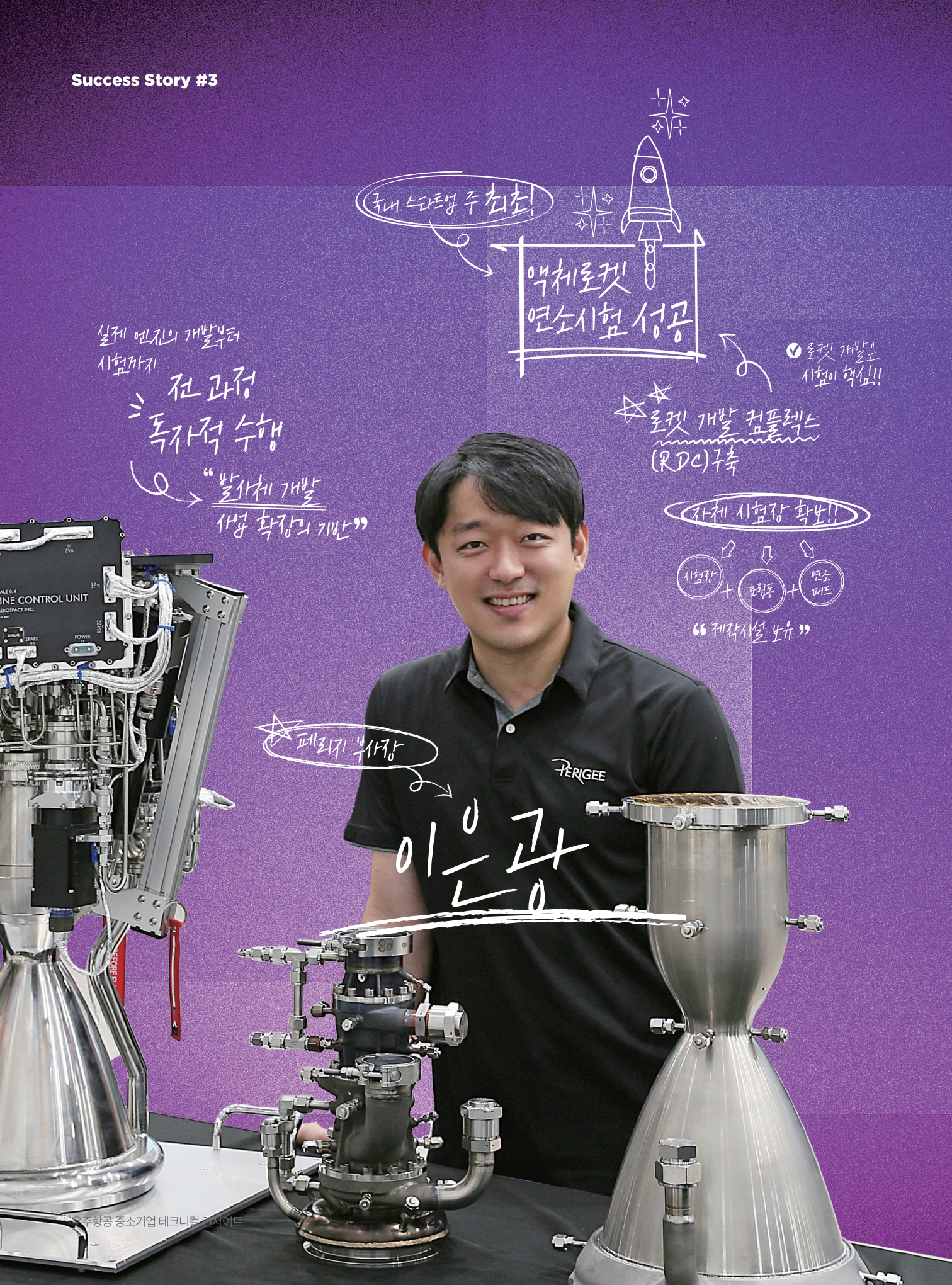
Q. 마지막으로, 우주항공 분야에 도전하는 학생들, 그리고 창업을 꿈꾸는 예비 기업가들에게 한 말씀 부탁드립니다.

우주는 단기간에 성공할 수 있는 분야가 아닙니다. 긴 호흡이 필요하고, 버틸 수 있는 단단한 힘이 필요합니다. 하지만 분명히 보람은 클 것입니다.

> 기술을 기반으로 한
> 신뢰는 쌓이기까지 오래 걸리지만,
> 한 번 쌓이면 쉽게 무너지지 않습니다.
> 처음엔 작게 시작하더라도
> 제대로 준비해서
> 꾸준히 가는 게 중요합니다.
> 세상에서 제일 비싼 것이
> 인내심일 수 있습니다.
> 하지만 그 인내심이
> 결국 '기회'로 바뀌는 것을
> 꼭 경험하셨으면 좋겠습니다.






국내 스타트업 주 최초!
액체로켓 연소시험 성공
로켓 개발의 시험이 핵심!!
로켓 개발 컴플렉스 (RDC) 구축
실제 엔진의 개발부터 시험까지
전 과정 독자적 수행
"발사체 개발 사업 확장의 기반"
자체 시험장 확보!!
시험장 + 추력동 + 연소 패드
"계약서설 보유"
페리지 우사장
이은광
PERIGEE
NE CONTROL UNIT
EROSPACE INC.

우주를 향한 확장과 내공의 기술력, 페리지에어로스페이스㈜

Interviewee.
페리지에어로스페이스㈜ **이은광 부사장**

발사체는 수많은 실패와 도전을 통한 국가 우주산업 전반의 역량이 응축된 결정체다. 그리고 여기, 국내 우주항공 산업의 민간 영역에서 고난도의 결실에 도전하는 기업이 있다. 페리지에어로스페이스는 국내에서 드물게 액체 메탄 기반 로켓엔진을 독자적으로 개발하며 '상업 발사체 기업'이라는 새로운 위상을 만들어가고 있다. 페리지에어로스페이스에서 기술 개발을 책임지고 있는 이은광 부사장을 만나 기술 내재화, 설계 철학, 산업 생태계의 방향성까지 그동안 쌓아온 기술의 의미와 방향성을 심도 있게 들어봤다.

자기소개 및 회사소개 부탁드립니다.

안녕하세요. 페리지에어로스페이스(이하 페리지) 이은광 부사장입니다. KAIST 항공우주공학과에서 학부와 석사 과정을 마쳤고, 석사 시절부터 로켓 추진을 전공했습니다. 졸업 후 첫 직장인 쎄트렉아이에서 위성용 추진기관 개발을 담당했으며, 현재는 페리지에서 로켓엔진과 위성 추진 시스템을 개발하는 기술 조직을 이끌고 있습니다.

페리지는 소형 액체로켓 발사체와 관련 추진 시스템을 개발하는 우주 기업으로, 단순한 기술 개발을 넘어 고효율 액체 로켓추진시스템 개발 역량을 바탕으로 우주수송 체계 개발을 선도하는 '우주 모빌리티 솔루션 기업(Space Mobility Solution Company)'을 지향하고 있습니다. 위성 발사 수단을 제공함은 물론, 액체 메탄 엔진 시스템을 활용해 위성용 추력기, 발사 관련 부품까지 포트폴리오를 확장하고 있습니다.

페리지의 초창기 조직은 어떤 모습이었을까요?

페리지는 신동윤 대표의 비전에서 시작된 회사입니다. 당시 국내에서는 민간이 발사체를 상업적으로 개발하려는 움직임이 드물었는데, 신 대표는 과감히 그 도전에 나섰습니다. 저 역시 유학을 고민하던 시기, 해외에는 더 이상 화학식 로켓 연구를 학교에서 활발히 하지 않는 현실을 마주하며 고민하던 중 신 대표를 만나게 되었고, 그 열정과 방향성에 공감해 합류하게 되었습니다. 페리지의 초창기 멤버들은 대부분 우주항공 관련 전공자로, 로켓 개발을 꿈꾸는 엔지니어 중심으로 구성되었습니다. 작지만 경쟁력 있는 조직이었기에 초기 단계부터 각자 폭넓은 영역을 책임지고 일하는 문화가 정착될 수 있었습니다.

페리지의 성장 과정에서 기억에 남는 전환점을 꼽는다면?

페리지가 엔진 사이클을 다단연소에서 가스 발생기로 바꾸기로 했을 때가 가장 큰 전환점이었던 것 같습니다. 다단연소가 매우 고난이도의 사이클임에도 처음에는 기술 난이도를 충분히 인식하지 못한 채 도전했다가 반복적인 실패를 경험했습니다. 현실적인 한계를 체감하고 가스 발생기 사이클로 전략을 전환하게 되었습니다. 이때, 기술적 판단은 물론이고 사업 방향 자체를 흔드는 결정이었기 때문에 많은 내부 논의가 있었습니다.

이 결정의 배경에는 한국항공우주연구원의 기술이전이 있었습니다. 특히 터보펌프 기술은 항우연의 오랜 개발 노하우가 축적된 분야로, 초기 컨셉 설계와 신뢰성 확보에 매우 유용했습니다. 항우연과의 협력을 통해 시험 인프라, 검증체계, 품질 관리 등에서 많은 도움을 받아 엔진 개발을 빠르게 이룰 수 있었습니다.

액체로켓 시험 성공의 과정과 회사에 미친 영향이 궁금합니다.

페리지는 국내 스타트업 중 최초로 액체로켓 연소시험에 성공한 기업입니다. 이 과정은 그야말로 시행착오의 연속이었습니다. 초기에는 연소 안정화나 냉각 시스템 등 핵심 요소에 대한 시험이 제대로 되지 않았고, 무엇보다도 시험 인프라 부족이 가장 큰 문제였습니다. 페리지는 이러한 한계를 극복하고자 KAIST 문지캠퍼스 인근에 자체 연소시험장을 구축해 안정적인 시험 환경을 확보했고, 고온·고압의 환경에서 실제 메탄 연소를 구현할 수 있었습니다. 특히, 이 시험은 단순한 '불꽃을 내는 시험'이 아니라 가스 발생기 사이클 기반의 메탄 엔진 연소기를 정격 작동 조건에서 작동하여 성능을 평가한 것이기 때문에 기술적 의미가 컸습니다. 이 경험을 통해 페리지는 실제 엔진의 개발부터 시험까지 전 과정을 독자적으로 수행할 수 있는 역량을 확보하게 되었고, 이는 이후 발사체 개발로 사업을 확장하는 데 중요한 기반이 되었습니다.

페리지가 사업 분야를 확장하게 된 배경과 추진 전략은 무엇인가요?

발사체 개발은 엄청난 자본과 시간이 소요되는 산업입니다. 유럽의 한 뉴스페이스 기업은 6천억 원 이상을 투자받고도 아직 발사에 성공하지 못한 사례도 있습니다. 반면, 페리지는 그에 비하면 1/10 수준 정도의 자본으로 여기까지 왔습니다. 하지만 민간이 투자만으로 사업을 지속하기에는 한계가 있습니다. 국내 자본시장의 규모와 투자 여건상 매출 창출이 가능한 사업 모델이 필요했습니다.
그래서 페리지는 액체 메탄 엔진 시스템을 활용해 위성용 추진 시스템, 추력기 납품 등으로 포트폴리오를 확장했습니다. 이는 단기적인 생존 전략이 아니라 '우주로 가는 수단, 우주에서 움직이는 수단'을 만들겠다는 우주 모빌리티 솔루션이라는 기업 철학의 연장선이었습니다. 사업 확장과 핵심기술의 일관성이 유지되고 있다고 자신 있게 말씀드릴 수 있습니다.

페리지는 인프라 구축에도 적극적인데, 우주산업에서 인프라가 갖는 의미는 무엇인가요?

로켓 개발은 시험이 핵심입니다. 설계만으로 완성되는 기술은 없습니다. 특히 연소시험은 고온·고압 환경에서 이루어지기 때문에 전용 시설이 없으면 개발이 사실상 불가능합니다. 민간이 자체 시험장을 확보하는 일은 쉬운 일이 아니지만, 저희는 직접 구축한 시험장과 조립동, 연소 패드, 제작시설을 보유하고 있습니다.

> 옥천에 구축된
> 로켓 개발 컴플렉스
> (Rocket Development Complex, RDC)는
> 페리지의 심장과 같은 곳입니다.
> 이곳은 발사체 조립, 연소시험,
> 설계 피드백이 가능한 통합 공간입니다.
> 특히, 메탄 엔진의 경우
> 반복적인 연소시험이 필수였기 때문에
> 자체 시험장이 큰 역할을 했습니다.
> 시험의 빈도와 품질을
> 스스로 통제할 수 있게 되면서
> 기술 신뢰성과 완성도가 크게 향상되는
> 결과를 얻을 수 있었습니다.

인프라는 단순한 공간을 넘어 개발 속도와 품질 그리고 독립성을 결정짓는 요소이며, 엔지니어에게 '시험할 수 있는 환경'은 곧 '기술 성



Rocket
Development
Complex,
RDC



페리지에어로스페이스 Rocket Development Complex 옥천

장의 자양분'입니다. 엔지니어들이 설계에서 시험까지 전 과정을 빠르게 순환할 수 있게 하고 이는 곧 기술의 진화로 이어지기 때문입니다. 즉, 인프라를 갖췄다는 것은 개발문화 자체를 내재화했다는 의미이자 큰 경쟁력을 의미합니다. 또한, 나아가서는 항우연이 페리지의 기술력 개발에 도움을 주셨던 것처럼, 이제는 페리지가 이 인프라를 바탕으로 타 기업이나 여러 기회를 통해 대한민국 우주산업 발전에 기여하고 싶은 마음입니다.

Q. 비용 절감과 기술 혁신을 동시에 달성하기 위한 페리지만의 차별화 전략은 무엇입니까?

현재 페리지는 액체 메탄 연료 기반의 3톤급 가스발생기 사이클 엔진을 개발 완료했고, 이를 기반으로 한 소형 발사체를 준비 중입니다. 1단에 동일 엔진 9기, 2단에도 유사 엔진을 적용할 예정이며, 이 로드맵은 정부 지원 사업과 연계되어 있습니다.

비용 절감을 위한 핵심 전략은 크게 두 가지입니다. 첫째, 제조 내재화입니다. 발사체 동체를 탄소복합소재로 직접 제작하고 있으며, 연소기 역시 연간 수십 대 생산 가능한 자체 설비를 확보하고 있습니다. 둘째, 설계의 단순화입니다. 부서 간 장벽을 낮춰 설계-제작-시험 간 인터페이스를 줄임으로써 개발 속도를 높이고, 부품 수를 줄여 원가를 절감합니다. 복잡한 시스템을 단순하게, 효율적으로 구현하는 것이 페리지만의 철학입니다.

국내외 기관 및 기업들과의 협력 사례를 소개 부탁드립니다.

항우연과는 터보펌프, 제어밸브 기술이전 계약을 통해 기술 도입을 했고, 현재는 우주항공청 재원의 소형발사체 개발역량 지원사업을 통해 항우연과 월 1~2회 실질적인 기술 개선도 함께 진행하고 있습니다. KAIST와는 시험장 인프라 공동 활용, 연소 시험데이터 분석 등에서 협력하고 있으며, 우주항공청과는 소형 발사체 R&D 과제 중심으로 협업하고 있습니다. 이러한 협업은 단순한 기술 지원을 넘어, 정부와 민간이 함께 우주산업을 성장시켜 나가는 새로운 모델로서 상징적인 의미를 지닌다고 생각합니다.

해외에서는 네덜란드 우주기업과 함께 위성 추진 시스템 납품 사업을 추진 중이며, 유럽·동남아 시장에서도 기술 수출 가능성을 타진 중입니다. 가볍고 경제적이면서도 신뢰성이 높은 엔진 시스템이라는 강점은 신흥 우주 시장에서 매력적인 요소로 작용하고 있습니다.

페리지만의 조직문화, 인재상 등이 궁금합니다.

페리지는 빠른 의사결정, 수평적 소통, 실행 중심의 조직문화를 가지고 있습니다. 부서 간 벽이 낮고, 설계자와 제작자가 함께 문제를 해결하는 구조입니다.

> 페리지의 인재상은
> '겸손하면서 협력할 줄 아는 전문가'입니다.
> 로켓은 혼자 만들 수 없기에
> 동료를 존중하고 문제의 원인을
> 자신에게서 찾으며,
> 협력할 줄 아는 자세가 중요합니다.
> 천재 1명보다 협업하는 10명이
> 더 강하다는 것이
> 페리지 조직문화의 핵심입니다.

우리 우주항공 산업 생태계에 대한 바람이나 조언이 있다면?

국가 차원에서 우주항공을 미래 전략산업으로 지정하고는 있지만, 아직 실질적이고 지속적인 지원 체계는 미비합니다. 특히 상업 발사체 기업들은 '민간'이라는 이름 아래 스스로를 증명해야만 하는 현실에 있습니다. 하지만 로켓 기술은 국가 전략 기술로 분류되어야 할 만큼 중요하며, 그에 걸맞은 재정적·제도적 지원이 필요합니다.

현재 우주청과 항우연의 일부 사업이 그 시작점이 될 수 있다고 생각합니다. 기술 개발이 단절되지 않고 후속 로드맵으로 이어지는 구조가 마련된다면, 국내 뉴스페이스 산업 전체가 탄탄하게 성장할 수 있을 것입니다.



준궤도 시험발사체 BW0.4 발사대 설치 모습



Blue Whale 1의 메인 연소기 Blue 1S 연소시험

향후 페리지의 목표와 이를 달성하기 위한 전략, 가장 큰 도전과제가 궁금합니다.

페리지는 상업 발사체 서비스의 실현을 가장 큰 목표로 두고 있습니다. 현재 1단 9기 엔진, 2단 1기 엔진 조합의 발사체인 소형 우주발사체 블루웨일1(Blue Whale 1)을 개발 중이며 3톤급 메탄 엔진 기반의 소형 우주발사체 발사를 현실화하는 것이 1차적인 마일스톤입니다.

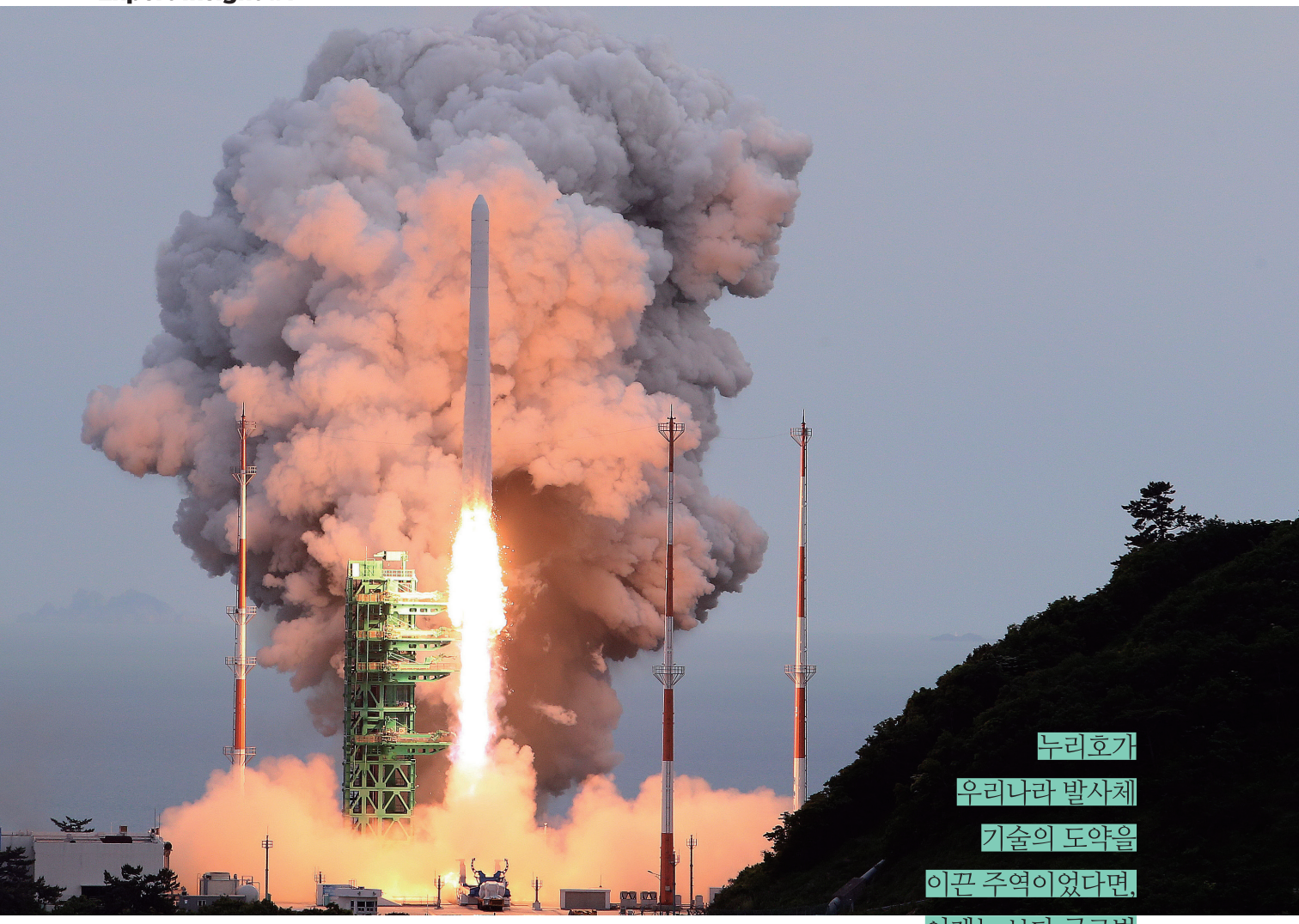
이를 위해 핵심 부품의 내재화와 국내외 위성 고객 기반 확보, 정부와의 연계된 단계별 프로젝트 수행을 통한 지속 가능한 비즈니스 모델을 구축하고 있습니다.

가장 큰 도전은 역시 재정적 지속 가능성입니다. 기술은 점점 성숙하고 있지만, 이를 상업화하는 데 필요한 자본과 시장 환경은 여전히 불안정합니다. 정부와 민간 자본의 역할 그리고 해외 진출 전략이 향후 페리지의 운명을 결정지을 요소라고 생각합니다.

마지막으로 발사체 분야로 진로를 준비하는 학생들과 제2의 페리지를 꿈꾸는 예비 창업자들에게 한 말씀 부탁드리겠습니다.

로켓은 화려해 보이지만, 극한의 엔지니어링과 협업이 필요한 분야입니다. 혼자 모든 걸 할 수 없다는 사실을 인정하고, 동료를 존중하는 자세가 필요합니다.

또한, 기술도 중요하지만 '왜 이 일을 하는가'에 대한 목적의식이 있어야 버틸 수 있습니다. 지금은 민간 우주산업이 초창기이지만, 이 길을 개척한 사람들 덕분에 후속 세대는 더 나은 환경에서 도전할 수 있을 것입니다. 우주를 향한 도전을 꿈꾸는 분들께서 페리지에어로스페이스와 함께해주시길 바랄 뿐만 아니라, 제2, 제3의 페리지가 탄생하길 기대합니다.



누리호가
우리나라 발사체
기술의 도약을
이끈 주역이었다면,
이제는 보다 글로벌
시장에 진출할
수 있는 새로운
우주수송 정책과
사업 전략을
마련할 때

발사체 기술의 진화, 산업 생태계의 재편

한국형발사체에서 차세대발사체로, 우리나라 발사체 기술의 도약과 기업의 역할

박재성
우주항공청 우주수송부문장

우리나라가 누리호를 통해 실용급 위성 발사체 독자 개발에 성공한 데 이어 이제는 재사용이 가능한 차세대발사체라는 새로운 도전에 나서고 있다. 재사용발사체로의 전환은 단지 기술적 진보를 의미하지 않는다. 그것은 우주수송 생태계 전반을 근본부터 다시 설계하는 산업 전략의 변화이며, 앞으로의 대한민국 우주정책이 지향해야 할 방향이기도 하다.
차세대발사체 개발의 선봉에 서 있는 박재성 우주항공청 우주수송부문장의 기고문을 통해 누리호의 성과와 과제를 되짚고, 차세대발사체 개발의 기술적 의미와 산업적 당위성 그리고 민간 참여 확대를 통한 생태계 전환의 필요성을 깊이 있게 들여다본다.

누리호 이후의 도전: 차세대 발사체로 가는 길

한국형발사체 누리호가 남긴 성과와 과제

한국형발사체 누리호(KSLV-II)는 우리나라가 독자 기술력으로 개발한 첫 실용급 위성 발사체로, 국가 우주개발 역량을 한 단계 끌어올린 중대한 이정표다. 누리호의 성공으로 인해 자력으로 1톤 이상의 실용 위성을 발사할 수 있는 세계 7번째 국가로 이름을 올렸으며, 늘어나는 국내외 위성 발사 수요에 따라 상업 발사 서비스 시장 진출도 모색하고 있다. 그간의 성과와 뉴스페이스 시대의 기술·산업적 변화는 향후 발사체 분야의 지속적 고도화와 산업 생태계 발전 방향을 설정하는 데 있어 중요한 기준이 되고 있다.

기술적 측면에서 누리호는 태양동기궤도 등 저궤도 진출을 목표로 최적화되어 있지만, 궤도 변경이나 다중 위성 탑재·분리와 같은 복합 임무를 수행하기엔 한계가 있다. 제작 및 조립에도 비교적 긴 시간이 소요되며, 발사 비용 역시 잦은 발사를 하기엔 부담이 되는 수준이다. 누리호의 핵심인 75톤급 엔진은 국산 기술의 집약체로서 의미 있는 성과지만, 추력 대비 중량비, 재사용 가능성 등 효율성과 활용성 측면에서는 개선 여지가 있다. 이에 따라 상업 발사 시장 진출을 위해서는 페어링 크기 확장, 체계 구성 고도화, 제작 및 운영 비용 절감 등이 기술적 보완 과제로 떠오르고 있다.

산업화 관점에서도 과제가 존재한다. 현재 연 1~2회 수준의 발사 주기로는 민간 기업들이 생산설비를 안정적으로 유지하거나 전문 인력을 장기적으로 확보하기 어렵다. 누리호 사업은 한국항공우주연구원이 주관한 공공 주도 모델로 추진되었고, 민간 기업은 주로 용역 계약을 통해 부품을 납품하는 데 그쳤다. 이는 초기 단계에서는 효과적일 수 있으나, 장기적으로는 민간의 자율적 기술 축적과 시스템 통합 역량 확보에 한계가 있어 개선이 요구된다.

수요자 측면에서도 정밀한 접근이 필요하다. 현재 누리호의 발사 단가는 해외 발사 서비스에 비해 다소 높은 편으로, 이는 위성 사업자들이 해외 서비스를 선택하는 주요 원인이 되고 있다. 발사체 기술의 고도화와 더불어 국내 위성의 국산 발사체 이용을 유도할 수 있는 정책·제도적 기반 마련이 필요한 이유다. 또한, 국산 우주 부품 실증을 위한 발사 수요 창출도 병행되어야 하며 특히, 급증하는 국방 및 민간 부문의 소형·초소형 위성 시장에 대응하기 위해 500kg 이하 위성을 저궤도에 효율적으로 투입할 수 있는 중소형 발사체 확보도 고려할 필요가 있다.

누리호가 우리나라 발사체 기술의 도약을 이끈 주역이었다면, 이제는 보다 신속하고 효율적으로 국가 우주개발과 민군 수요에 대응하고, 나아가 글로벌 시장에 진출할 수 있는 새로운 우주수송 정책과 사업 전략을 마련해야 한다.


누리호 FM4 단 조립


누리호 FM4 1단 엔진 수락시험

재사용발사체 개발의 전략과 기술적 해법

재사용 차세대발사체 개발의 의미

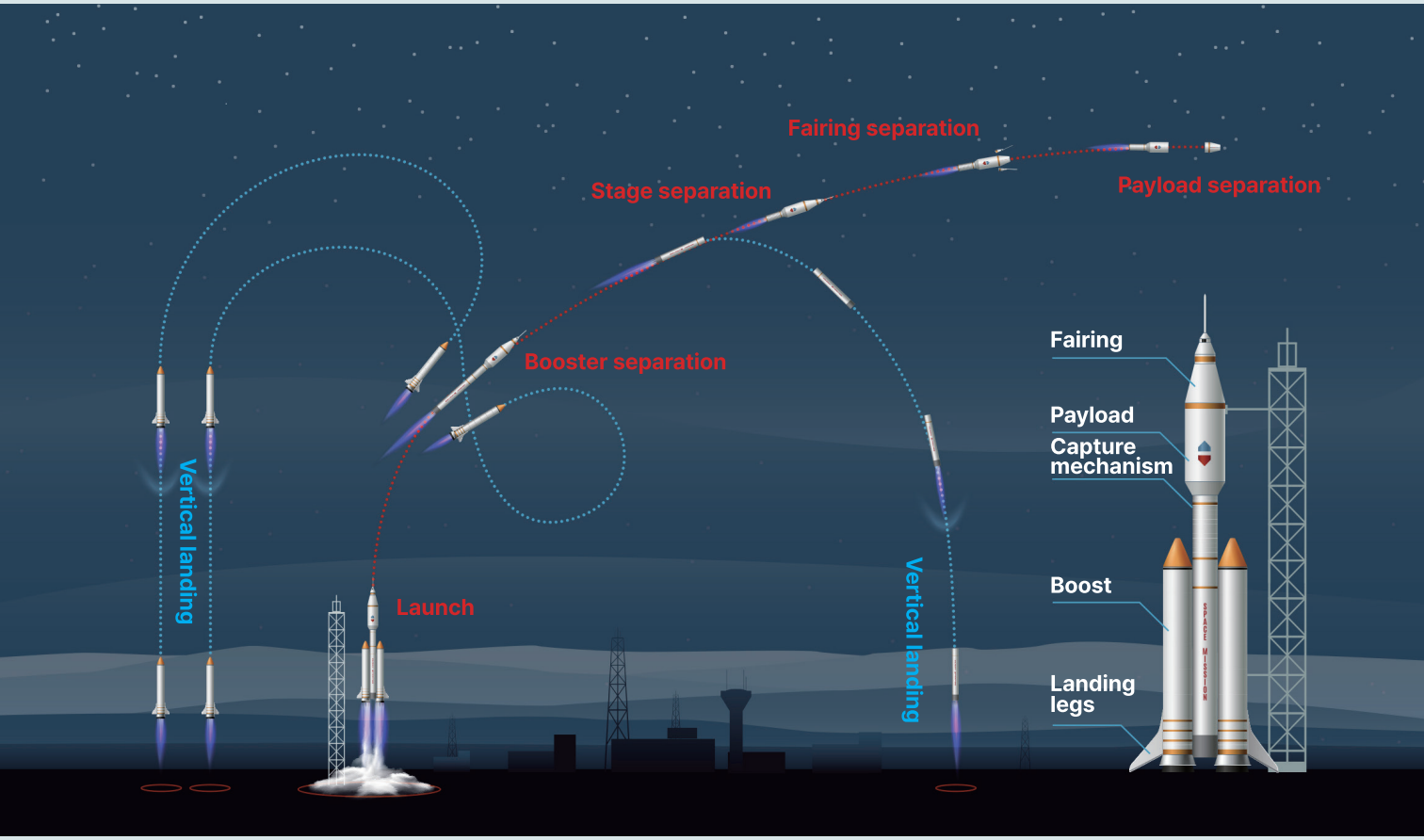
우리나라는 누리호 개발을 통해 자주적 우주 발사 역량을 확보하며 우주수송 기술의 핵심 기반을 성공적으로 구축하였다. 이러한 경험과 성과를 바탕으로, 재사용발사체를 조기에 확보해 경쟁력을 강화하려는 도전적인 목표를 세우고 있으며, 기존의 소모성 발사체 개발사업 역시 재사용발사체 개발 중심으로 방향을 전환하고 있다. 세계 우주수송 시장은 이미 재사용 기술 도입을 통해 발사 비용 절감과 발사 빈도 증가라는 두 마리 토끼를 동시에 잡고 있다. 우리 역시 이 흐름에 뒤처지지 않도록 그동안 축적한 기술적 역량과 산업적 잠재력을 바탕으로 선진국들과 경쟁할 수 있는 전략을 마련해야 한다. 이에 따라 정부는 차세대발사체 개발 방향을 재사용발사체 형태로 과감히 전환하고, 메탄 추진제 기반의 차세대 발사체가 2035년부터는 본격적으로 재사용 운용이 될 수 있도록 정책 목표를 제시하고 있다.

재사용발사체는 단순한 기술 진화를 넘어, 우주수송 산업 전반의 패러다임을 바꾸는 핵심 수단이다. 초기에는 고난도의 기술적 도전이 따르겠지만, 일단 구현되면 발사 단가 절감, 발사 빈도 증가, 민간 참여 확대 등 우주산업 전반에 구조적 혁신을 불러올 수 있다. 특히 발사체 1단의 회수 및 재활용을 통해 반복 운용이 가능해지면, 신뢰성과 경제성을 동시에 확보할 수 있게 된다. 이는 우리나라가 자력 군집위성 구축과 같은 지구 저궤도 우주경제에 진입할 수 있을 뿐만 아니라 궤도 간 수송체, 연료 재급유 등의 기술과 연계하여 심우주 운송, 달이나 소행성 우주자원 개척 등의 고부가가치 우주수송 분야에 진출할 수 있는 기반이 된다.

이를 실현하기 위해서는 차세대발사체 개발사업의 기술 범위와 우선순위를 명확히 설정하고, 단계별 기술 확보 전략을 구체화할 필요가 있다. 첫째, 메탄 연료 기반의 고신뢰도 액체엔진 개발을 통해 친환경성과 재점화 안정성을 확보해야 한다. 이것이 발사체 재사용을 위한 핵심 기반 기술이 될 것이다. 둘째, 1단 회수를 위한 강건한 구조 설계, 그리드핀이나 착륙다리 등 재사용 전용 구조체 기술과 고열 환경에서도 반복 운용이 가능한 열보호 시스템을 구축해야 한다. 셋째, 통합항법제어 시스템, 실시간 정밀 착륙제어 알고리즘, 재사용 추진계통, AI 기반 고장진단 등 첨단 기술을 국산화하고 통합 실증하는 데 집중해야 한다.

기술 개발을 뒷받침하는 행정적·제도적 기반도 마련해야 한다. 재사용발사체에 적합한 안전기준과 시험평가 체계를 마련하고, 저비용·고빈도 시험이 가능한 발사장 및 발사체 귀환을 위한 드론십이나 지상 착륙장과 같은 인프라의 확보 전략도 필요하다. 무엇보다 중소·중견기업의 창의성과 역동성을 정책적으로 이끌어낼 수 있도록 전략적 분업 체계를 구축하고, 핵심 부품·소재의 자립화를 유도하는 제도 마련도 병행돼야 한다.

정부는 이러한 재사용 차세대발사체 개발을 단순한 기술 사업이 아닌, 국가 우주수송 역량의 도약과 전·후방 산업 활성화를 이끄는 핵심 전략으로 인식하고 있다. 재사용발사체 개발로 확보된 기술력과 산업 역량은 향후 달 탐사, 소행성 샘플 회수, 유인 탐사 등 심우주 분야로 확장될 것이며, 우리나라가 세계 우주수송 시장에서 자립적이고 경쟁력 있는 주체로 자리매김하는 데 중요한 자산이 될 것이다. 지금이 바로 그 전환점이며, 우리나라가 재사용발사체 시대를 주도할 수 있도록 준비를 해야 한다. 정부 역시 과감하고 체계적인 정책을 통해 우리나라가 미래 우주 경제의 핵심 주체로 도약할 수 있도록 힘쓸 것이다.



Reusable Launch Vehicles



Key Point

단순한 기술 확보를 넘어 위성 제작부터 운용, 통신 서비스까지 모든 분야가 동반 성장할 수 있도록 수요·공급·정책을 통합하는 중장기 거버넌스 체계를 함께 고민

재사용발사체 개발의 당위성과 산업 통합 전략

재사용발사체 개발에 집중해야 하는 가장 본질적인 이유는 한정된 생산능력으로도 급증하는 발사 수요에 안정적으로 대응할 수 있는 유일한 해법이기 때문이다. 기존 소모성 발사체는 발사 한 번마다 수십개월에 걸친 제작과 조립, 시험 과정을 반복해야 하며, 대량생산 기반이 없는 경우 발사 빈도 확대에 분명한 한계가 있다. 반면, 재사용발사체는 동일한 하드웨어를 수차례 반복 사용할 수 있어 생산 여력이 제한적이라 해도 다수의 발사 수요를 효율적으로 감당할 수 있는 구조를 갖춘다.

이는 특히 저궤도 군집위성 체계를 구축하고, 6G와 같은 AI 시대 초연결망을 구현하기 위한 우주 기반 통신 인프라 수요 조성의 핵심 수단이 된다. 이러한 전환은 단순히 한 사업의 기술적 변경만으로 실현되지 않는다. 산업 전반을 아우르는 전략적 통합과 유기적인 협력이 필수적이다. 세계 최고 수준의 위성통신 네트워크 체계를 구축하려면, 통신사업자의 요구, 위성 운용사의 네트워크 계획, 위성 제작사의 생산 역량, 발사체 기업의 수송 능력이 정밀하게 맞물려야 하기 때문이다. 이와 같은 우리나라 독자적인 위성통신 체계 구축은 단일 기관이나 기업의 힘만으로는 감당할 수 없다. 민·관·군이 공동 전략을 수립하고 각자의 역할을 분담하는 '전략적 파트너십'이 필요하며, 이러한 접근 없이는 시장 요구에 효과적으로 대응하기 어렵다.

따라서 단순한 기술 확보를 넘어 위성 제작부터 운용, 통신 서비스까지 모든 분야가 동반 성장할 수 있도록 수요·공급·정책을 통합하는 중장기 거버넌스 체계를 함께 고민해야 한다. 이를 통해 우주수송이 독립된 산업군이 아닌, 디지털 인프라, 안보, 기후 감시, 글로벌 통신망 등 다양한 산업의 핵심 인프라로 자리 잡도록 연결하는 통합 전략을 수립해야 한다. 기술 개발, 인프라 투자, 제도 정비, 민간 수요 유도 등 각각의 요소가 하나의 방향으로 수렴될 때, 우리는 비로소 자립적이고 지속가능한 우주수송 생태계를 완성할 수 있다.

민간 생태계와 중소기업: 지속가능한 우주수송을 위한 조건

중소기업의 역할과 정부의 지원 방향

재사용발사체 개발이 성공적으로 이루어지기 위해서는 기술의 세분화와 산업 생태계의 다변화가 필수이며, 이 과정에서 중소기업의 참여가 중요하다. 발사체는 수천 개 부품이 정밀하게 조립되는 복합 시스템으로, 특히 밸브, 센서, 추진제 계통, 구조 부품 등에서 중소기업의 현장 대응력과 숙련된 공정 노하우가 전체 성능에 직결되는 중요한 역할을 한다.

하지만 현실적으로 불확실한 발사 수요와 제한된 시장 규모로 인해 중소기업의 자발적인 투자나 지속적인 인력 유지를 기대하기 어렵다.

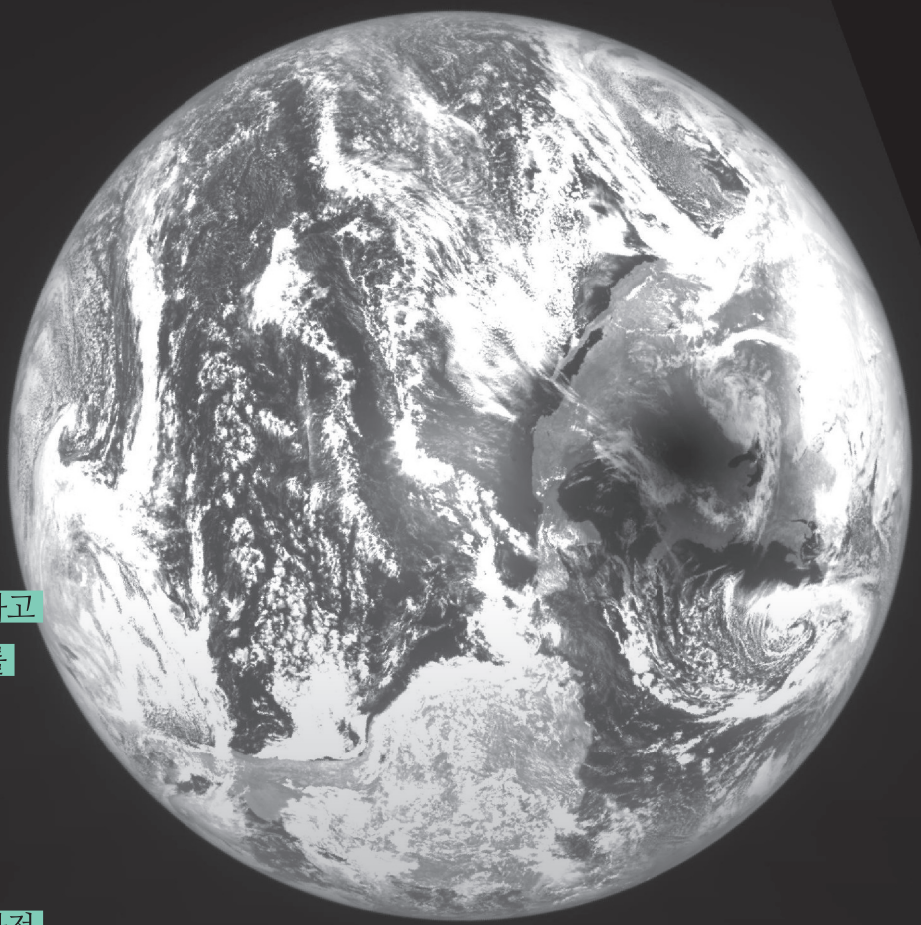
이에 따라 보다 안정적이고 예측 가능한 발사 수요 창출이 필요하다. 우선 연간 10회 수준의 발사 수요를 목표로 설정하고, 일정 비율의 부품을 중소기업이 설계·제작하도록 하며, 고정가격 계약이나 다년도 구매 제도를 도입하는 방안을 검토해야 한다. 이를 통해 기업들은 중장기적 생산 계획을 수립하고 설비 및 인력에 대한 투자를 안정적으로 추진할 수 있다.

또한, 부품 개발 및 시험 과정을 표준화하고 모듈화함으로써, 중소기업이 자신이 강점을 가진 분야에서 전문성을 축적할 수 있도록 유도해야 한다. 해외 진출 지원도 중요하다. 품질 인증, 글로벌 전시회 참가, 수출 상담회 개최, 국제 상호 인증 협정 체결 등 다양한 경로를 통해 국내 기업이 글로벌 밸류체인에 진입할 수 있도록 돕고, 시험용 소형 위성 개발사업 등을 통해 기술 실증의 기회를 제공함으로써 기술 신뢰성과 시장 실적을 함께 축적할 수 있도록 해야 한다.

아울러, 중소기업이 지속적으로 기술을 축적하고 인재를 확보할 수 있도록 제도적 기반 정비도 필요하다. 산학연 연계 인턴십, 공동연구 프로젝트, 기술금융 상품 확대 등을 통해 중소기업의 연구개발 역량을 체계적으로 뒷받침하고, 정책 일관성을 유지함으로써 기업들이 장기적인 안목에서 기술 개발에 집중할 수 있는 산업 생태계로의 전환이 필요하다.

우리나라가 우주강국으로 도약하기 위해서는 단기적인 성공에 만족하지 않고 장기적 시야에서 기술 체계와 산업 구조를 정비하는 전략이 필요하다. 재사용발사체 개발은 그 전환점에 놓인 핵심 과제이며, 이는 민간의 기술력과 정부의 정책적 뒷받침이 결합될 때 비로소 가능하다. 앞으로 정책의 일관성과 시장의 예측 가능성을 바탕으로, 재사용 차세대발사체 개발이 국가 우주 경제 육성 전략의 실질적 기반이 되도록 해야 한다.

정부는 민간 기업, 연구기관, 학계와의 긴밀한 협력을 통해 우리나라가 글로벌 우주수송 시장에서 경쟁력 있는 주체로 자리매김할 수 있도록 지속적으로 고민하고 효율적인 정책과 사업을 마련하는 데 최선을 다할 것이다.



개기일식에 다누리가 촬영한 지구
2024. 04. 09.

다누리가
성공적으로
궤도에 진입하고
과학 데이터를
확보하면서,
우리나라
우주개발이
세계적으로
도약하는 역사적
사건으로
기록됐다

우주탐사, 경험에서 전략으로

달 너머를 보다, 우리나라 우주탐사의 오늘과 내일

정민섭
한국천문연구원 선임연구원

한국형 달 탐사선 다누리가 궤도에 진입한 순간, 대한민국 우주탐사의 역사는 새로운 시대를 맞이했다. 이 상징적인 순간의 이면에는 오랜 시간 묵묵히 준비해 온 과학자들의 노력이 존재한다. 한국천문연구원의 정민섭 선임연구원은 국내 최초로 달 과학 박사학위를 취득하고, 다누리의 광시야 편광 카메라 개발과 과학탑재체 운영을 총괄하며 우리나라 우주탐사의 기틀을 다져온 주역이다. 정 연구원은 우주탐사의 기술적 도전뿐 아니라 제도적 연속성과 생태계 조성의 중요성을 강조하며, 우리나라 우주 정책의 방향성에 중요한 시사점을 던진다.

달을 향한 첫걸음: 다누리의 의미와 우리 기술

다누리, 기술을 넘어선 경험의 자산

정 연구원은 다누리 프로젝트가 우리나라 우주탐사 역사에 있어 갖는 의미를 단순한 기술 성과로 보지 않는다. 오히려 "우리나라가 우주탐사 전 과정을 독자적으로 수행했다는 경험 자체가 가장 큰 자산이다"라고 평가한다. 단순히 위성을 발사한 것이 아니라 탑재체 개발, 궤도 운용, 데이터 확보 및 해석 등 심우주 탐사의 전 단계를 우리 손으로 해냈다는 점에서 과학기술적, 전략적 자산을 축적했다는 것이다. 이 과정에서 과학자들은 물론 산업체, 공학자, 정책 담당자 간 협업이 이뤄졌고, 이 경험은 후속 임무로 이어지는 중요한 발판이 되었다.

그러나 그 과정은 녹록지 않았다. 정 연구원은 프로젝트 일정이 촉박해, 실패에 대한 압박이 상당했다고 회고한다. "한 번 실패하면 두 번째 기회는 없다"는 분위기 속에서 모든 참여자들이 극한의 집중력과 책임감으로 임무를 수행했다고 전했다. 이러한 모두의 노력 덕분에 다누리가 성공적으로 궤도에 진입하고 과학 데이터를 확보하면서, 우리나라 우주개발이 세계적으로 도약하는 역사적 사건으로 기록됐다.

우리는 더 이상 후발주자가 아니다

정 연구원은 우리나라의 우주탐사 기술 수준에 대해 "우리 기술은 과소평가되고 있다"라고 주장한다. 심우주 발사체 등 일부 대형 시스템을 제외하면, 위성체 제작, 탑재체 개발, 지상국 운용 등 대부분의 기술은 이미 세계적 수준의 선도국가를 바짝 추격하고 있으며, 다누리 이후 이 기술들의 통합적 운용 능력 또한 크게 향상됐다고 평가한다. 다만, 개별 기술을 종합해 시스템화하는 데에는 아직 개선의 여지가 있으며, 이는 향후 협업 구조와 전문 인력 확보로 극복 가능하다고 내다봤다.



항우연과 천문연, 공학과 과학의 교차점

다누리 프로젝트는 한국항공우주연구원(항우연)과 한국천문연구원(천문연)의 긴밀한 협업을 통해 완성되었다. 정 연구원은 두 기관의 협업을 '다름 속의 시너지'로 표현했다. 항우연은 공학 기반, 천문연은 과학 기반이라는 차이로 인해 초기엔 용어부터 소통까지 어려움이 있었지만, 서로의 전문성과 역할을 인정하면서 공동 프로젝트를 성공적으로 수행했다.

정 연구원은 미 항공우주국(NASA)의 운영 방식을 국내 우주 기관들이 참고해야 한다고 강조했다. NASA에는 과학 부문과 엔지니어링 부문이 함께 존재하며, 각자의 전문성을 극대화하면서도 유기적으로 협력하는 구조를 갖추고 있기 때문이다. 다누리 프로젝트에서의 항우연 천문연 간 협업은 NASA처럼 과학과 공학이 유기적으로 작동하는 체계를 국내에서도 구현할 수 있다는 가능성을 보여준 사례가 되었다.



우주정책과 국제협력의 기반을 다지다

우주항공청, 전략의 연속성에 대한 기대

정 연구원은 우주항공청의 출범을 우리나라 우주정책의 전환점으로 본다. 과거 정부 주도 정책들이 대통령 임기에 따라 5년 단위로 변경되면서 장기 전략 수립이 어려웠던 점을 지적하며, 우주항공청의 출범으로 드디어 '긴 호흡의 계획'을 세울 수 있는 기반이 마련됐다고 평가했다.

실제로 다누리 이후 후속 프로젝트가 부재하면서 핵심 인력이 다른 과제로 흩어지는 아쉬운 상황도 있었다. 정 연구원은 "연구자의 경험과 노하우가 단절되지 않도록, 정책과 조직이 연속성을 보장해야 한다"고 강조한다. 이런 일이 반복되지 않기 위해서는 중장기적 로드맵이 필요하며, 우주항공청이 이러한 역할을 제대로 수행해줄 것이라며 기대를 내비쳤다.

글로벌 협력의 자산, 아르테미스 참여

NASA가 주도하고 전 세계 55개국이 참여하고 있는 '아르테미스 프로젝트'에 우리나라도 이름을 올렸다. 한국천문연구원은 프로젝트 중 민간 달착륙선 탑재체 수송서비스인 클립스(Commercial Lunar Payload Services, CLPS) 미션에 참여 중이다. 현재 총 4개의 착륙 탑재체를 개발하고 있으며, 그중 하나는 이미 완성되어 발사를 앞두고 있다.

정 연구원은 우리나라가 아르테미스 프로젝트에 참여할 수 있었던 배경으로 '다누리를 통해 신뢰를 구축한 경험'을 꼽는다. NASA와의 협업 경험, 안정적인 시스템 운용 능력, 신뢰 기반의 파트너십 등이 이를 가능케 했다는 것이다. 정 연구원은 "우리가 달에 가본 경험이 있다는 것 자체가 큰 신뢰로 작용했다"며, 이 경험을 통해 우리나라가 믿을 수 있는 기술 파트너로 인식되었고, 그것이 지금의 국제협력 확대로 이어졌다고 설명했다.

지속가능한 우주탐사를 위한 생태계 설계

Key Point

어떤 분야에 집중해야 할지를 정하기보다 다양한 탐사를 경험하면서 '우리의 강점'을 찾아내는 것이 우선

뉴스페이스 시대, 현실적 준비가 먼저

최근 우주산업에 있어 전 세계적으로 '뉴스페이스(New Space)'가 화두가 되고 있다. 민간이 주도하는 우주개발 모델이 그 핵심이다. 정 연구원은 뉴스페이스에 대한 국내 논의에 다소 신중한 자세를 취했다. 민간이 우주산업을 주도하려면 국가가 먼저 토양을 조성해야 한다는 것이다. 미국처럼 오랜 시간 공공 주도로 인프라를 쌓은 국가와 달리, 우리나라는 아직 산업 기반이 충분하지 않기 때문이다.

정 연구원은 초기 투자가 크고 수익 모델이 불확실한 우주산업 구조상, 정부의 역할 없이 민간주도의 생태계는 어렵다고 진단하고, "지금은 정부가 산업의 파이를 키우고 생태계를 만들어주는 단계"라고 말한다. 대형 프로젝트를 통해 수백 명의 연구자와 기술자가 배출되면, 그중 일부가 창업으로 이어지고, 이들이 다시 민간 생태계의 자생력을 만들어가는 방식이 현실적이라는 것이다.

인재는 정책이 키운다

우주탐사의 지속가능성을 위해 가장 중요한 요소로 정 연구원은 '사람'을 꼽는다. 특히 대학과 연구기관, 산업계가 연계된 인재 육성 체계를 국가 차원에서 설계해야 한다고 강조하며, 일관된 정책과 장기적 투자 없이는 인재양성에 성공하기 어렵다고 단언했다. 그러면서 좋은 사례로 러시아와 인도의 예를 들었다. 한 때 우주개발 강국이었던 러시아는 정부의 사업 중단으로 우주산업이 침체를 겪고 있는 반면, 인도는 적은 예산이지만 꾸준한 장기적 지원 덕분에 최근 달 탐사에 성공할 수 있었다는 것이다.

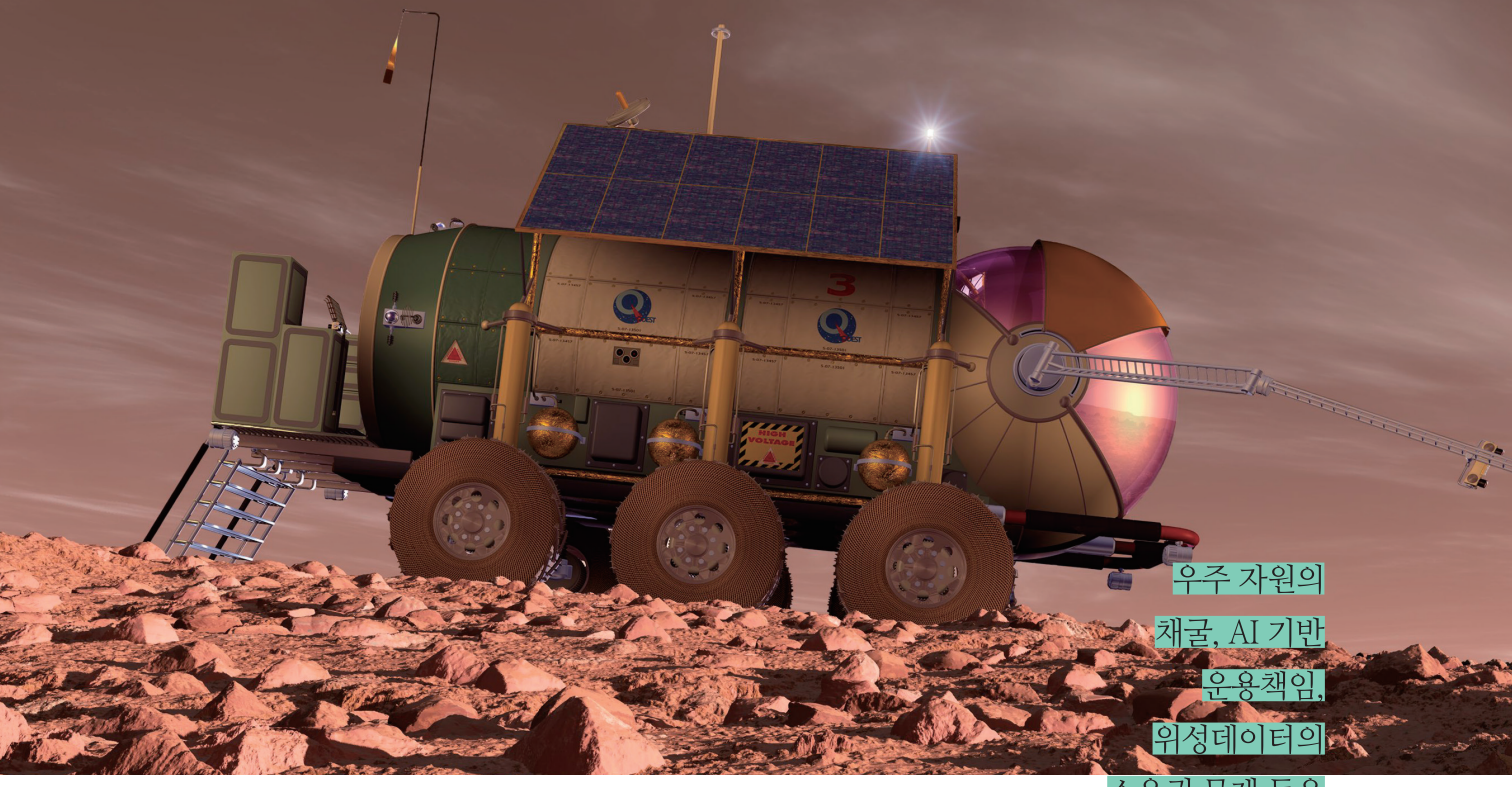
정 연구원은 본인 또한 학생 시절 정부의 우주개발 장기계획 아래 장학금과 프로젝트 지원을 받아 연구자로 성장할 수 있었다고 말한다. 정 연구원은 "학생이 진로를 고민할 때, 국가가 보여주는 비전이 중요하다"며, 명확한 국가적 로드맵이 곧 진로 선택의 동기가 된다고 덧붙였다.

다음 세대를 위한 비전

정 연구원은 우리나라의 미래 우주탐사에 있어 달 착륙선, 소행성 탐사선 등의 임무가 매우 중요하다고 강조했다. 이는 단순한 기술 축적이 아니라 다음 단계로 가기 위한 필수적인 과정이기 때문이다. 아직은 어떤 분야에 집중해야 할지를 정하기보다 다양한 탐사를 경험하면서 '우리의 강점'을 찾아내는 것이 우선이라는 입장이다.

마지막으로 정 연구원은 우주 분야로 진로를 준비하는 학생들과 후배 연구자들을 향해 "지금이야말로 진짜 우주 시대가 열리는 시기"라고 전하며, 과학자의 길도 충분히 도전해 볼 만 멋진 진로가 될 수 있다는 메시지를 남겼다. 과거에는 '우주인이 되는 꿈'이 막연한 상상이었지만, 이제는 정책과 비전만 제대로 갖춰진다면 실현 가능한 미래가 되었다는 희망의 메시지였다.

우주개발은 정책의 예측 가능성과 인재의 지속성이 맞물릴 때 성과를 낸다. 우주탐사는 단지 기술의 영역이 아닌 사람과 시스템, 정책과 생태계 전반이 함께 움직여야 가능한 종합적 도전이라는 정민섭 선임연구원의 말처럼 지금 필요한 것은 기술을 넘는 '연결의 힘'이다. 달을 향한 도전은 끝이 아닌 우주로 가는 길목의 시작이다.



우주 자원의
채굴, AI 기반
운용책임,
위성데이터의
소유권 문제 등은
현행 조약 체계
밖에서 새로운 해석
또는 국내법의
적극적 개입이
필요한 영역

기술을 넘어 규범으로, 우주를 통제하는 힘

외기권 조약부터 아르테미스 협정까지, 국내·외 우주법의 현황과 전망

안영신
한화에어로스페이스 변호사 / 우주법학박사

이제 우주는 기술 경쟁의 무대를 넘어, 법과 규범의 질서를 놓고 벌어지는 전략의 장이 되고 있다. 로켓과 위성으로 상징되던 하드웨어 중심의 경쟁은 조약과 협정, 해석과 해답을 둘러싼 국제적 논쟁으로 확장되고 있다. 민간 기업의 적극적인 참여와 비약적인 기술 발전으로 우주법의 역할과 중요성이 한층 부각됨에 따라 우리나라도 이를 설계하고 주도할 수 있는 역량을 갖춰야 할 시점에 놓여 있다.
한화에어로스페이스의 안영신 변호사의 기고문을 통해 국제 우주법의 변화와 우리나라가 나아가야 할 법적·제도적 전략을 짚어보고, '규범 설계국'으로 도약하기 위한 방향을 함께 모색해본다.



우주법의 현재와 국제적 쟁점, 조약에서 규범 경쟁까지

우주법이란 무엇인가 - 기술과 규범의 교차로

우주법은 인간의 우주공간 활동을 규율하는 국제법 및 국내법의 총체로, 단순한 과학기술 법제를 넘어 외교, 안보, 경제, 환경, 지식재산권 등 다양한 분야가 융합된 복합 법체계다. 국제 우주법은 국가 간 조약을 중심으로 발전해 왔으며, 현재는 민간 기업의 참여 확대와 기술의 급속한 발전에 따라 기존 조약의 해석과 보완, 새로운 규범의 형성이 동시에 요구되고 있다.

우주법은 우주 공간에서의 행위가 어떤 조건 하에 허용되는지, 사고나 피해 발생 시 그 책임이 누구에게 어떻게 귀속되는지, 그리고 자원 및 정보의 소유권과 접근권이 어떠한 법체계를 통해 보장되는지를 명시한다. 특히 우주 환경은 본질적으로 경계를 설정하기 어렵고, 하나의 행위가 전 지구적 영향으로 확산할 수 있기 때문에 국제협력이 필수적이라고 할 수 있다. 또한, 우주 자원의 채굴, AI 기반 운용책임, 위성데이터의 소유권 문제 등은 현행 조약 체계 밖에서 새로운 해석 또는 국내법의 적극적 개입이 필요한 영역이다. 이와 같이 복잡한 기술-정책적 도전을 해결하기 위해서는 법률 전문가뿐만 아니라, 우주정책·과학기술 전문가들과의 융합적 협업이 전제되어야 한다. 즉, 우주법은 단지 '위험을 통제하는 법'이 아니라, '기회를 설계하는 법'으로 기능해야 하며, 그 법적 설계는 단기 규제보다 중장기 전략에 기반해야 할 것이다.

해석을 둘러싼 전략의 장(場),
외기권 조약부터 아르테미스 협정까지

우주법의 국제적 기반은 총 5개의 주요 조약을 중심으로 형성되었다. 가장 핵심적인 조약은 1967년 채택된 외기권 조약(Outer Space Treaty)으로, 우주 공간의 평화적 이용, 국가 전용 금지, 국가 책임, 민간활동에 대한 국가의 승인 및 지속적 감독 원칙을 포함하고 있다. 이후 구조협정(Rescue Agreement, 1968), 책임협약(Liability Convention, 1972), 등록협약(Registration Convention, 1975), 달협정(Moon Agreement, 1979)이 채택되며 국제우주법의 기본 틀이 완성되었다. 다만 각 조약의 실효성은 가입국 수에 따라 상이하며, 특히 달협정은 미국, 러시아, 중국, 일본 등 주요 우주 강국이 불참함에 따라 국제적 영향력이 제한적인 조약으로 평가된다.

1980년대 이후 신규 조약 채택은 사실상 중단되었고, 그 이후로는 연성 규범(soft law), 국제기구의 결의, 기술 표준 및 가이드 라인, 각국의 국내법 해석이 사실상 국제 규범의 기능을 일부 대체하고 있다. 이 가운데 2020년 미국 주도로 발표된 아르테미스 협정은 양해각서의 형식을 띤 연성 규범으로, 우주자원의 민간 이용, 안전지대 설정, 데이터의 상호 공유, 역사 유산 보호 등 여러 원칙을 포함하고 있다. 2025년 5월 기준 55개국이 서명했으며, 룩셈부르크, 일본, 아랍에미리트 등은 협정 내용을 반영해 자국의 우주자원법 또는 우주활동법을 제정하거나 개정했다.

그러나 아르테미스 협정은 외기권 조약 제2조의 '천체 및 우주 공간은 국가 전용 대상이 될 수 없다'는 규정과 자원 채굴 허용 조항 간의 해석 충돌 가능성을 내포하고 있다. 또한, '안전지대' 조항은 특정 국가가 우주 공간 내 특정 구역에 대해 사실상의 배타적 관할권을 주장할 여지를 남기며, '유산 보호' 조항 역시 관련 국제 규범이 부재한 상황에서 해석과 적용을 둘러싼 국가 간 갈등을 유발할 수 있다.



아르테미스 협정은 단순한 우주 협력 선언문을 넘어 미래 우주 활동의 원칙과 해석을 둘러싼 국제 규범 경쟁의 전초전이라 할 수 있다. 미국은 이를 통해 자국 우주기업이 달 및 소행성에서 확보한 자원에 대해 소유권을 인정받을 수 있는 법적 토대를 마련하고 있으며, 동맹국들도 협정의 논리를 자국 입법에 반영함으로써 사실상 새로운 규범 체계를 구축하고 있다.

우리나라도 2021년 아르테미스 협정에 서명했으며, 향후 관련 조항의 국내법 반영 여부와 반영한다면 어떻게 반영할 것인지가 관심사이다. 특히, 조약의 해석 주도권을 확보하기 위해서는 국제회의에서의 입장표명, 다자 워킹그룹 주도, 외교 문서 제출 등을 통해 우리 해석이 국제법적 기준으로 자리 잡을 수 있도록 적극적인 활동이 요구된다. 조약은 단지 과거의 합의가 아닌 현재와 미래 국제 질서의 구조를 결정짓는 해석의 장이며, 우리나라는 이러한 무대에서 규범 해석과 설계를 선도하는 국가로 자리매김해야 할 것이다.

한국형 우주법 체계의 필요성과 방향

국내 우주법의 현황과 미래 — 한국형 우주법 체계의 방향

우리나라는 현재 「우주개발 진흥법」, 「우주손해배상법」 및 「항공우주산업개발 촉진법」 등을 중심으로 우주 관련 국내법 체계가 형성되어 있다. 이들 법률은 주로 정부 주도의 우주개발 및 손해배상책임에 초점을 맞추어 제정되었으며, 여러 차례 개정이 있긴 했지만 최근 다양한 스타트업의 등장 등 민간 우주 활동의 확대와 복잡화된 국제규범 환경에 대응하기에는 다소 부족한 측면이 있다.

예를 들어 「우주개발 진흥법」은 애초에 국가 주도 연구개발을 중심으로 한 정책적 틀을 제공하면서 등장했기에 민간 기업의 발사 서비스, 위성데이터 상업화, 우주자원 탐사 등에 대한 법적 기반은 미흡하다. 또한 「우주손해배상법」은 1972년 책임협약을 국내적으로 반영한 구조이지만, 현재 우주 시스템의 자율운용체계, AI 활용, 다국적 우주기술 협력 등의 현실에는 적용하기 어려운 측면이 있다.

이에 정부는 「우주산업기본법」과 같은 포괄적 기본법 제정을 통해 기존 법률을 통합하고 민간 수요를 반영한 새로운 산업환경에 대응할 필요가 있다. 기본법은 우주기술의 상업화, 민간 참여의 촉진, 국제계약의 법적 기반 마련, AI·자율운용 등 신기술의 규율 체계, 우주자원 활용에 관한 법적 권리 명시 등을 포함해야 할 것이다.

또한, 「우주자원개발법」과 같은 별도 특별법 제정을 통해 단순한 자원 채굴의 허용을 넘어서 자원의 탐사, 추출, 운송, 가공, 상업적 활용까지 아우르는 전주기적 법적 틀을 마련할 필요가 있다. 해당 법은 우주자원의 민간 참여를 제도화하고, 국가 차원의 개발 전략, 안전지대 설정, 환경 보호, 국제 정보 공유 및 분쟁 예방 체계 등 다양한 요소를 포괄함으로써 우리나라가 실질적인 자원 개발국으로 기능할 수 있는 기반을 제공할 것이다. 특히, 국제우주법상 공공재적 성격을 띤 우주자원의 법적 지위에 대한 해석과 조화를 전제로 소유권 인정의 범위, 감독기관의 권한, 외국 기업과의 협력 시 지식재산권 및 기술이전 조건 등도 정교하게 규정할 필요가 있다. 이는 국제사회에서의 해석 주도권 확보뿐만 아니라, 민간 우주경제 활성화와 규범 설계국으로의 전환을 위한 핵심 전략이 될 수 있다.

한편, 우주 활동이 민간 기업 중심으로 확대되면서 저궤도를 비롯한 다양한 궤도상에 우주 쓰레기가 기하급수적으로 증가하고 있다. 특히 과거의 조약 체계는 사고 발생 시 국가 간 외교적 협상을 중심으로 구성되어 있으나, 현재 민간 기업이 주체가 되는 현실에는 다소 적합하지 않은 측면이 있는바, 책임 귀속 기준의 재정립과 새로운 규제 메커니즘이 요구된다. 이에 정부는 향후 「우주환경 보호법」과 같은 독립 입법을 통해 가이드라인 수준이 아닌 민간 인공우주물체 퇴역계획 제출을 법적 의무화하고, 국제공조 의무화 조항을 도입함으로써 책임 있는 우주국가로서의 위상을 강화할 수 있을 것이다.

이와 더불어, 「우주 AI 책임법」 등 신기술과 분야별 세부 법률 역시 중장기적으로 검토되어야 한다. 각 법률 간 충돌을 방지하기 위해서는 '우주 입법 로드맵'을 수립해 단계별로 정합성 있게 통합·운영해야 하며, 법제처, 과학기술정보통신부, 국방부 등 관계 부처 간 협업이 절실하다. 우리나라가 규범 설계국으로 도약하기 위해서는 기술 선도뿐만 아니라 법·정책의 선제적 수립이 병행되어야 한다. 우주 공간은 단지 과학기술의 무대가 아니라, 법적 주권과 국가 전략이 교차하는 지점이기도 하다. 이제는 '우주 주권'을 위한 입법주권의 정립이 시급하며, 한국형 우주법 체계가 세계 규범 질서의 일부가 될 수 있도록 하는 전략이 필요한 때이다.

미래 우주 규범의 핵심 과제: 데이터, 분쟁, 주권

우주데이터, 재난, 분쟁의 법적 지형도

우주 활동의 디지털화와 고도화는 '데이터'를 중심으로 한 새로운 법적 과제를 제시하고 있다. 수많은 위성들이 수집하고 전송하는 실시간 데이터는 기상, 농업, 군사, 금융, 재난관리 등 다양한 분야에 활용되며, 그 경제적·전략적 가치 역시 기하급수적으로 커지고 있다. 하지만 이러한 데이터가 누구의 소유인지, 국제 분쟁 시 공개의무가 있는지, 그리고 민간이 상업적으로 활용할 수 있는 권리는 어디까지인지에 대한 국제적인 법적 기준은 아직 미비한 상황이다.

또한, 우주공간에서 발생할 수 있는 분쟁이나 사고, 예를 들어 군사적 오용, 위성 간 충돌, 전파 간섭 등은 증거 확보의 어려움과 주권 충돌 문제를 동반하는데 이때 정확한 데이터 확보와 그 법적 증거력은 분쟁 해결의 핵심이 되며, 우주 활동의 투명성과 신뢰성 확보에도 기여한다. 이에 「우주데이터 보호 및 활용법」과 같은 새로운 입법이 요구되며, 국내·외에서 데이터의 수집, 저장, 분석, 공유, 폐기까지 전주기적 기준을 마련할 필요가 있다.

정부는 자국의 위성데이터를 전략 자산으로 인식하고, 공공기관과 민간기업 간의 협력 플랫폼을 구축함으로써 데이터를 국방, 외교, 재난, 환경, 산업 정책에 효과적으로 연계해야 할 것이다. 또한, 위성 기반 감시·정찰정보, 기후변화 관측, 국제인도법에 따른 인도적 개입 의무 등에 위성데이터를 활용할 수 있도록 정교한 법적 설계가 필요하다. 나아가 국제사회에는 위성데이터의 신뢰성과 공정한 접근을 위한 글로벌 표준 정립에 기여함으로써 데이터 거버넌스 시대의 주도국으로 자리매김할 수 있을 것이다. 이를 위해 우리나라는 위성데이터의 수집·저장·이용에 관한 국가 표준을 정하고, 민간기업과 학계, 국방 당국이 공동으로 참여하는 위원회를 구성해 투명성과 효율성을 동시에 확보할 필요가 있다. 특히 데이터 주권의 관점에서 우리나라의 위성데이터가 해외 클라우드나 타국 관제 시스템에 종속되지 않도록, 국내 기술 인프라를 통한 데이터 저장·운용 체계를 강화해야 할 것이다.



우주 규범 주권의 미래를 설계하다

우주를 둘러싼 규범의 경쟁은 더 이상 기술 종속적 흐름이 아닌, 전략적 사고와 국제정치적 역량의 시험대가 되고 있다. 단순히 조약을 준수하는 '수동적 수용국'이 아니라, 해석하고 창조하며 제안하는 '규범 설계국'으로 도약하기 위한 발걸음을 지금부터 바로 내디뎌야 한다.

'우주기술'이 미래의 문을 여는 열쇠라면, '우주법'은 그 문이 흔들림 없이 열릴 수 있도록 하는 장치이다. 우리는 이제 '우주기술 강국'을 넘어 '우주 규범 주권국'으로 나아가야 하며, 이를 위해 국제조약의 능동적 해석, 국내법의 선제적 정비, AI와 데이터 기반의 미래형 법제 설계, 인재 양성의 체계화가 동시에 추진되어야 할 것이다.

한국항공우주연구원 패밀리기업의 모든 것을 담다

한국항공우주연구원 중소기업 공동마케팅 플랫폼



항우연 플랫폼 바로가기

대한민국 우주항공산업의 중심에서 중소기업과의 동반 성장을 모색해온 한국항공우주연구원은 그간 축적된 기술 역량과 협력 경험을 바탕으로 패밀리기업과의 유기적 네트워크를 강화하고자 디지털 플랫폼을 구축했습니다.

한국항공우주연구원 중소기업 공동마케팅 플랫폼(이하 항우연 플랫폼)은 패밀리기업의 디지털 자료 활용과 항우연과 패밀리기업 간의 기술 교류, 사업 협력, 정보 공유를 촉진하기 위한 목적으로 '중소기업 공동마케팅 지원사업'의 일환으로 기획되었습니다. 플랫폼은 단순한 기업 홍보 창구를 넘어 실질적 성장을 위한 소통의 장이자 서비스 허브로서의 역할을 수행합니다.

01 핵심 콘텐츠

패밀리기업 SMK의
디지털화 및
지원사업 관련 정보

패밀리기업 소개

SMK를 대신할 분야별 56개 패밀리기업 소개

기업소개 | 제품소개 | 상용화 계획
응용분야 | 협력가능 분야 | 사업적 성과
시장 성과 •••

패밀리기업의 모든 정보를 한눈에

공지사항 및 뉴스

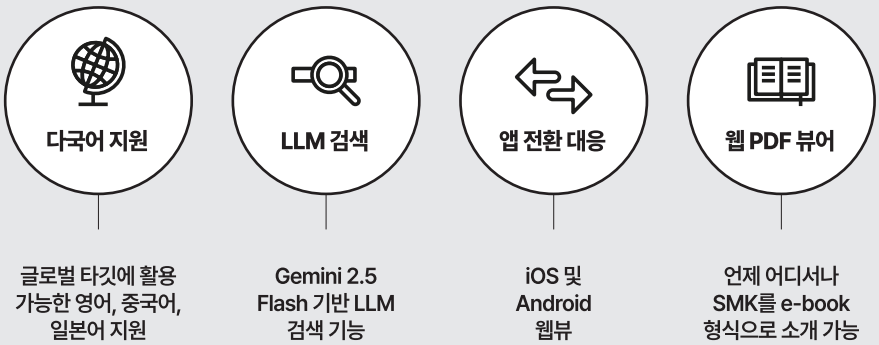
항우연 및 지원사업 관련 공지 및 뉴스

카드뉴스

카드뉴스 형식의 패밀리기업 요약소개 및 지원사업 뉴스

02 맞춤형 기능

다국어 지원부터
LLM 검색기능까지



글로벌 타깃에 활용 가능한 영어, 중국어, 일본어 지원

Gemini 2.5 Flash 기반 LLM 검색 기능

iOS 및 Android 웹뷰

언제 어디서나 SMK를 e-book 형식으로 소개 가능

03 플랫폼을 넘어 협력의 중심으로

항우연 플랫폼은 단순한 데이터 저장소가 아닙니다. 항우연이 추구하는 '산학연 협력기반 우주산업 생태계 강화' 전략의 일환이며, 실제 기술 교류와 사업화를 촉진하는 디지털 기반 협력의 가속기입니다. 패밀리기업은 플랫폼을 통해 소통 채널을 확보함은 물론, 타 기업과의 협업 가능성을 모색하고, 항우연과의 공동 연구 및 시험 기회를 탐색할 수 있습니다.

04 함께 성장하는 우주산업 파트너십의 기반

항우연 플랫폼은 기술력은 보유하고 있으나 판로와 네트워크가 부족한 중소기업에 새로운 기회의 문이며, 동시에 항우연에는 혁신 기술을 보유한 유망 기업을 발굴하고 전략적 파트너십을 구축하는 창구입니다. 우리 우주항공 산업이 민간 주도의 협력 체제로 전환되는 흐름 속에서 항우연 플랫폼은 단단한 연결고리로서의 역할을 계속 확대해 나갈 것입니다.

한국항공우주연구원 SNS에 소개된 콘텐츠 중에서 주목할 만한 뉴스를 소개합니다.
QR코드를 통해 해당 콘텐츠를 더욱 자세히 만나볼 수 있습니다. 그럼 함께 확인해 보실까요?

다누리! 달에서 민간 달 착륙선 포착

01



지난 6월 15일 다누리가 일본 민간기업 iSpace의 달 착륙선 HAKUTO-R Mission2의 흔적을 포착했습니다!

고도 53.3km에서 너비 2.5m, 높이 2.3m 크기의 착륙선을 정밀하게 촬영해 냈습니다.
이는 일반 여객기의 약 4~5배 고도에서 소형 차량 크기의 물체를 포착한 것과 같은 수준.

2024년 12월 NASA LRO가 촬영한 착륙 전 이미지와 다누리가 촬영한 착륙 후 이미지를 비교해 보면 달 착륙선 흔적이 영상에 담겨 있음을 확인할 수 있습니다.

한국항공우주연구원
인스타그램

우주 무중력 유체 거동 연구 스토리

02



무중력 유체 기술로
'심우주 시대'를 준비합니다!

국내 민간 우주발사체가 특별한 탑재체를 싣고
지구 궤도에 올랐습니다.
바로 심우주 시대를 준비하는 핵심기술 중 하나인 무중력 상태에서의 유체 거동을 연구하기 위한 실험 장비들이 그 주인공!

한국항공우주연구원 발사체체계연구2부 백승환·김현준 선임연구원과 엔진시험평가팀 유이상 선임연구원의 우주 무중력 유체 거동 연구 스토리를 만나봅니다!

한국항공우주연구원
블로그

KARI News

누리호 성공 3주년, 세계 7대 우주강국 반열에 오르다

03



2022년 6월 21일 오후 4시
마침내 대한민국 독자 우주발사체 누리호가 발사에 성공했습니다.

대한민국이 우주로 가는 문을 열었던 그날의 순간, 영상으로 만나보시죠!

누리호 발사 성공

2022년, 누리호가
대한민국이 우주로 가는 길을 열었습니다.
마침내, 우리 땅에서 우리가 만든 발사체로
우리 위성을 쏘아 올렸다.

한국항공우주연구원
유튜브

누리호, 다시 우주로! 누리호 발사대 성능 검증시험 수행!

04



11월 누리호 4차 발사를 앞두고
15층 높이의 누리호를 쏘아 올릴 발사대 성능 검증시험이 수행되었습니다.

질량 시뮬레이터를 이용해 발사대 성능 검증시험을 수행한 현장을 영상으로 만나보시죠.

발사대 성능검증시험

누리호 4차 발사를 앞두고 진행된 발사대 성능 검증 시험. 성공적인 발사를 위한 검증 시험으로, 누리호 비행모델과 크기 및 무게가 동일한 질량 모사체를 사용해 발사대 전체 성능을 확인 점검한다.

한국항공우주연구원
유튜브

발행일

2025년 7월 31일

발행처

한국항공우주연구원

34133 대전광역시 유성구 과학로 169-84

Tel. **042-860-2114** Fax. **042-860-2004**

제작

한국항공우주연구원

기술사업화실

디자인·인쇄

(주)차이

Tel. **042-823-5614** **www.chai.re.kr**

본지에 실린 자료는 한국항공우주연구원 기술사업화실의 허락없이 무단 복제 및 배포할 수 없습니다.

우주항공 중소기업 테크니컬 인사이트

AERO Insight

Issue Theme

Space Launch Vehicle

Vol. 03

KARI 중소기업 플랫폼
바로가기

KARI 한국항공우주연구원
Korea Aerospace Research Institute