

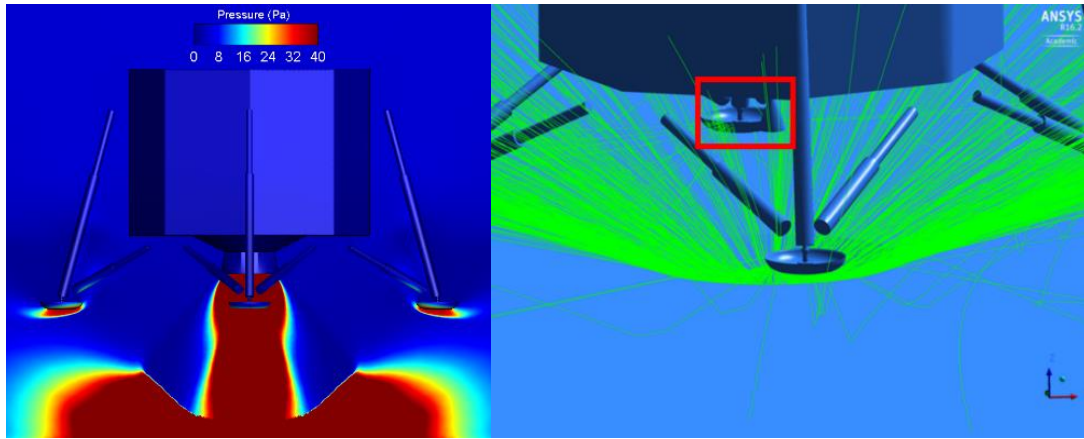
글로벌 우주항공 강국 발전 방향

명 노 신

글로벌 항공핵심기술 선도연구센터(ERC; 과기정통부), 센터장(2017-현재)
수소연료전지 커뮤니티 지역혁신메가프로젝트(RIMP; 과기정통부), 사업단장(2023-현재)
항공우주시스템연구소(ASRC; 경상국립대학교 부설), (창립)소장(2022-현재)
경상국립대학교 우주항공대학(CSA) 교수(1999-현재)
미국 NASA Goddard Space Flight Center (GSFC), NRC Research Associate (1997-99)
University of Michigan, USA, 항공우주공학 Ph.D. (1991-96)

2024년 제1차 우주항공정책포럼 및 비전 선포식, 5월 7일(화), 사천 KB 인재니움(스타홀)

우주 및 항공 주요 연구성과 (과기정통부 지원)

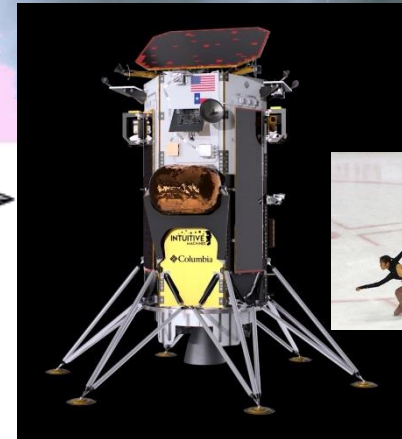
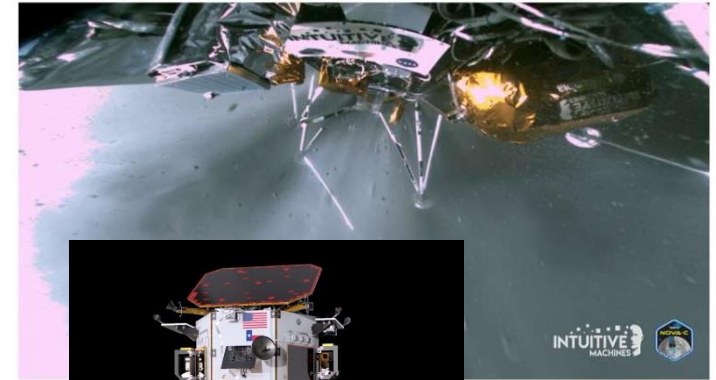


한국형 달착륙선 착륙기술
(우주핵심연구 2017년)

FEBRUARY 29, 2024

Private US moon lander still working after breaking leg and falling, but not for long

by Marcia Dunn



US Intuitive Machines
(2024년 2월)



CNN travel

One of Europe's busiest airports to be forced to cut flights due to planet-warming carbon pollution

March 22, 2023

한국형 수소연료전지 커뮤터기 핵심기술
(지역메가프로젝트 2024년)

산토끼-블루오션-
Linchpin

우주항공 강국의 의미는?

“강국 발전 방향” 고려 이전에 “강국의 의미는?”

What defines an aerospace powerhouse? 질문에 대한 답변 방향에 따라 우주항공 강국 발전 방향 우선순위와 전략이 정해질 것임

글로벌 우주항공 분야(경제) 점유율 및 전세계 몇 위

한국내 우주항공의 상대적 점유율

.....

“생명의 기원” 고려 이전에 “생명이란 무엇인가?”

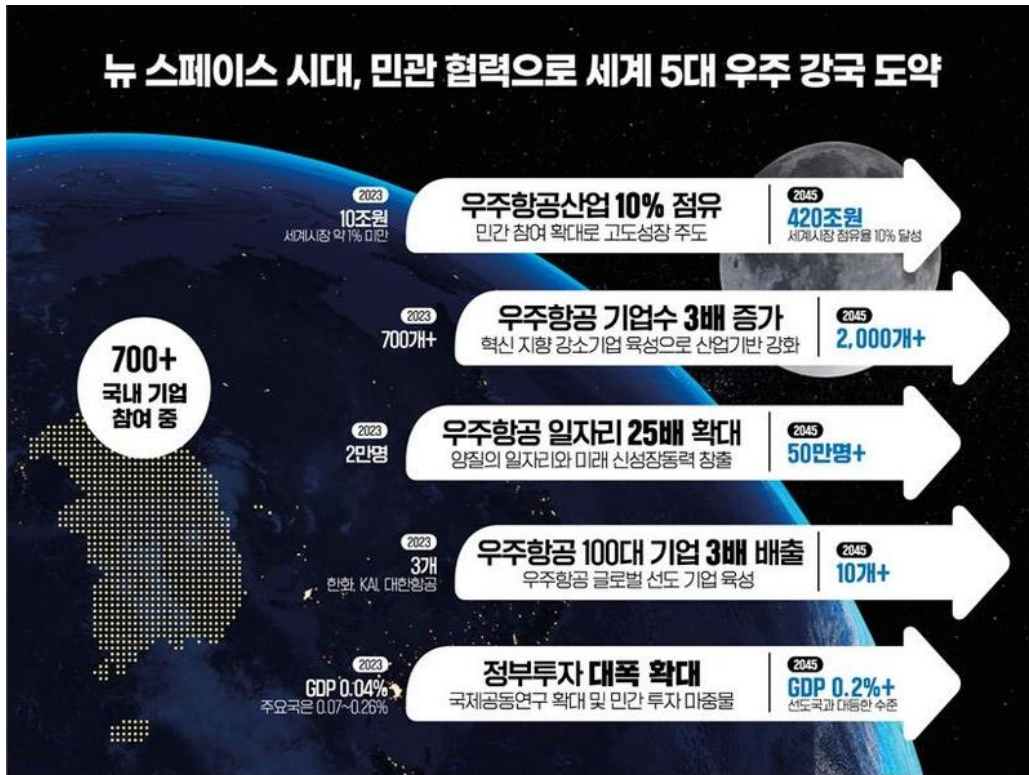
우주탐사의 제1 과학적* 질문/임무: 지구 외 생명체 존재 여부

What defines living things? 질문에 대한 과학적 답변(예, Self-reproduction, Energy Harvest, Container) 방향에 따라 우주탐사 목적지와 탑재 장치가 결정될 것임

바이러스는 생명체 또는 무생명체? 생명체이면 Why? 단세포 생명체 보다 하등 또는 고등? (Intel vs TSMC)

*우주공학(발사체, 위성, 우주비행기, 우주탐사선 등); 우주과학(우주물리, 태양물리, 행성과학, 우주생물학 등)

5대 우주항공 강국 비전 vs 현실적 난관(발사체)

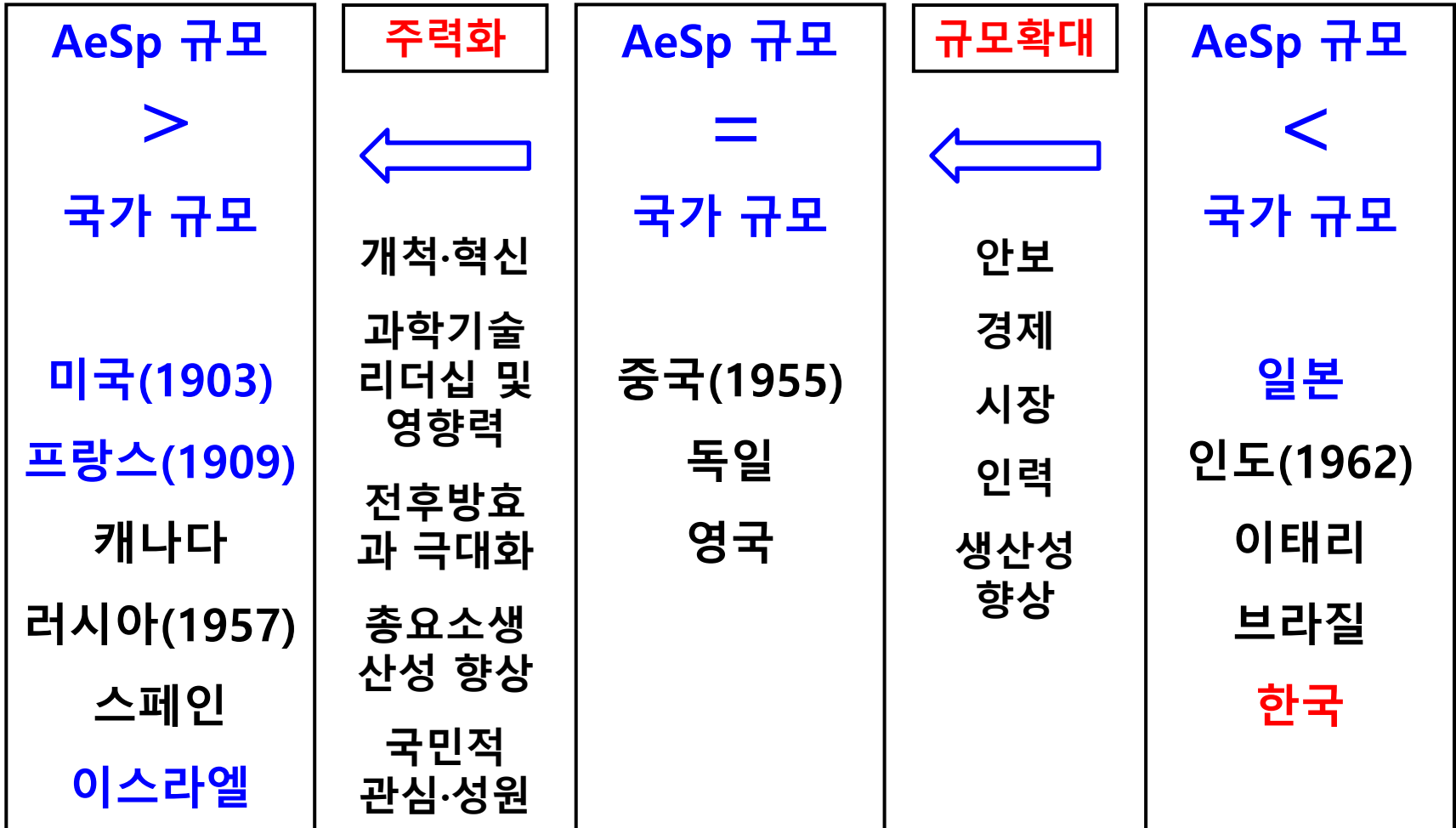


Launch Vehicle	Cost per kg	No.
Space Shuttle (US)	\$54,500	
Electron (US)	\$19,039	8
Ariane 5G (EU)	\$9,167	2
Long March 3B (China)	\$4,412	-
Proton (Russia)	\$4,320	2
Falcon 9 (US)	\$2,720	91
Falcon Heavy (US)	\$1,500	

과학기술정보통신부 비전 (2024년)

횟수	2023년	2030년 목표	Wiki & CSIS (2023)
미국	108	???	(2023)
중국	68	???	
일본	2	30	
한국	2	?	

우주항공 글로벌 강국(점유율) 분석과 발전 방향



우주항공 강국 발전을 위한 원리와 전략

안보·국방 ←

→ 민간·민수

안보(S)·국방

마중물

임무중심(M)

전후방효과

개척·혁신(I)

**플랫폼
플래그십**

비교우위(C)

전략적모델

생산성(P)

인재양성

안보·국방
임무로 출발

이후 대규모
민수시장 창출
(예, GPS,
위성통신, ???)

국민적 관심

장기적 로드맵

과학기술과 산업
전후방효과가
큰 분야 우선

근원적 질문
천착 필요(예,
Why 재사용?)

Story 있는
임무·사업 (The
Moon vs Dune)

임무의 중요성,
세부기술의 융합,
항공기술 접목
(예, 우주비행기)

주력화 달성에
혁신 Spirit과
조직이 핵심요소
(예, 미국, 프랑
스, 이스라엘)

플랫폼(기반·파
생 충족, 파편화
해소)

규모, 경쟁, 적정
이익 보장을
통해 신규시장
창출과 한계극복

Disruptive 기업,
스타트업,
Venture Capital

비교우위(시장,
기술·인증, 후속
지원)와 리스크
관리

순수국내,
국외법인,
국제공동
개발 모델

국내기업 우수
기술(ICT, 배터리,
수소, 항공기
체계, 원자력,
방산)과 지역
(인접산업 연계,
인프라)
비교우위
적극 활용

$K \cdot C^{\alpha} \cdot L^{\beta}$

총요소생산성(K)
(미국의 61%)

글로벌 대비
부족 항목
(혁신성,
규제환경,
사회적자본)
개선

지역 비교우위
적극 활용

인적자원
역량(β) 강화

사례 1: 축적, 도전, Bold, Visionary (S-M-I-P)

SpaceX (Elon Musk; 2002)



"스페이스X 시총, 美상장기업 50위권·보잉 앞지르고 인텔 위협"
블룸버그 "기업가치 237조원, 6개월새 20% ↑"

NASA (Michael D. Griffin; 나사 국장 2005-09)



2006년 Cost-plus 방식이 아닌 상업용 궤도 운송 서비스(Commercial Orbital Transportation Services; COTS) 프로그램을 시작하여 NASA의 완벽한 성공모델이자 이후의 **공공-민간 협력 모델**로 자리 매김

사례 2: 민수 항공시장의 도전성 (I-C-P)

Honda Jet
(2015, 250 Built)
국외(US)법인



Part-23 Class (19,000 lb 이하,
최대 19인승) Business Jet

미국 North Carolina 주 Greensboro
소재 Honda Aircraft 회사에 의해
개발됨

Mitsubishi
SpaceJet
(2023 취소)
일본 독자
개발



Part-25 Class Regional Jet

일본 Nagoya Airport 소재
Mitsubishi Aircraft Corporation에
의해 개발됨 (15년간 약 10조원 투자)

자체 기술 과신, 경험에 비해 지나치게
도전적인 목표, 인증 이해와 준비 부족,
COVID-19 등으로 2023년 취소

한국 UAM
시사성

국내업체 주도 개발 vs 국내기업 해외법인 주도 개발

사례 3: 핵심 조직(응집력)의 중요성 (M-I-C)

Skunk Works (1943, 미국 록히드 개발 부서)



관료주의에 얽매이지 않게 자율성을 부여 받아 고도의 창의성을 바탕으로 이루어지는 작지만 강한 선행 연구 또는 프로젝트 조직

Space Shuttle (1981, 미국 NASA)



우주정거장 건설 등 초대형 프로젝트로 높은 비용, 정치적 간섭, 목표와 임무의 복잡성, 대형 사고 등의 이유로 원래 목표를 달성하지 못한 채 종료

새만금 잼버리 (2023, 한국)



영국을 침수시킨 세계 5대 전투

- 스웨덴 백년전쟁
- 미합중국 독립전쟁
- 나치독일 덩게르크 전투
- 오스만제국 갈리폴리 전투
- 대한민국 잼버린 전투

범부처 공무원 중심의 조직위원회 비효율적 운영과 경험 (SW) 부족(2024년 4월 24일, 세계스카우트잼버리 보고서)

사례 4: 비교우위 전략 (M-I-C-P)

중국 우주비행기 및
극초음속 비행체
개발 굴기(2023)



중국 극초음속 비행체



로봇 우주비행기 9개월 궤도
임무 후 착륙(2023년 5월 8일)



초대형 풍동 CAS JF-22 (10 km/sec)
북경 인근에 구축(2023년 6월)

“China’s JF-22 hypersonic wind tunnel blows by US”
(ASIA Times, 2023년 6월 7일)

미국의 흥미로운
대응

“Due to a lack of hypersonic wind tunnels, the US Department of Defense’s Defense Innovation Unit has reportedly considered skipping wind tunnel tests and instead getting data directly from actual flight testing.”

한국 적용
시사성

3축 체계(CFD-Wind Tunnel-Flight Test) 대신

2축 체계(CFD-Flight Test)

(Wind Tunnel은 시편 단위의 CFD* 검증용으로 주로 사용)

*CFD (Computational Fluid Dynamics; 전산유체역학)