

# 우주항공 속성 및 미래

## 개척, 선점, 혁신의 역사

명 노 신

위원(2024-현재), 국가우주위원회(NSC)

사업단장(2023-현재), 수소연료전지 커뮤니티 지역혁신메가프로젝트(RIMP)

(창립)소장(2022-현재), 항공우주시스템연구소(ASRC)

센터장(2017-현재), 글로벌항공핵심기술 선도연구센터(ERC)

교수(1999-현재), 경상국립대학교(GNU) 우주항공대학(CSA)

Research Associate (1997-99), 미항공우주국 NASA Goddard 우주비행센터

경남과학고등학교, 2025년 4월 14일(월), 15:50~17:30

# 우리는 누구인가?

진주동명고(1980), 이반성(중-77, 초등-71)

딸 (statistics), 아들(electric/computer engr.)의 아버지

Myong, Rho Shin

명노신

명신노

노명신

노신명

신명노

신노명

Director of ACML (Aerospace  
Computational Modeling Lab.)

<http://acml.gnu.ac.kr>

**Be Yourself.**

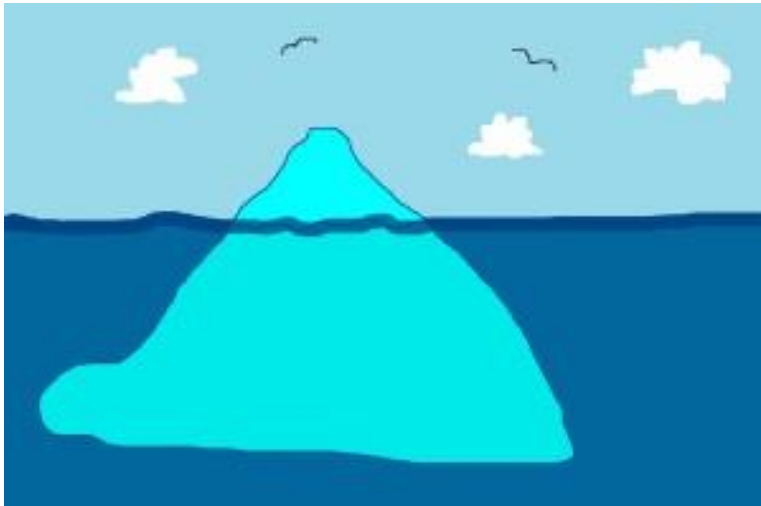
**Do not let your school define you.**

**Let you define your school.**

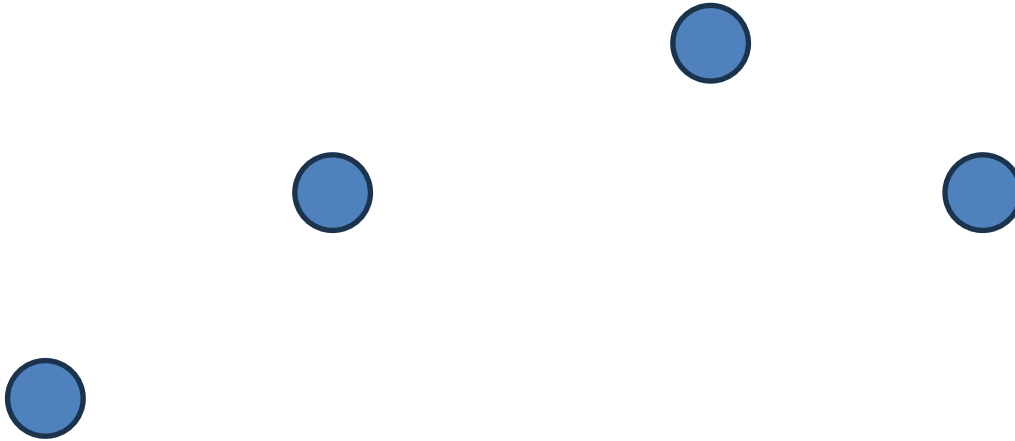
# 우리의 시선(Seeing)과 생각(Thinking)

## Seeing Beyond.

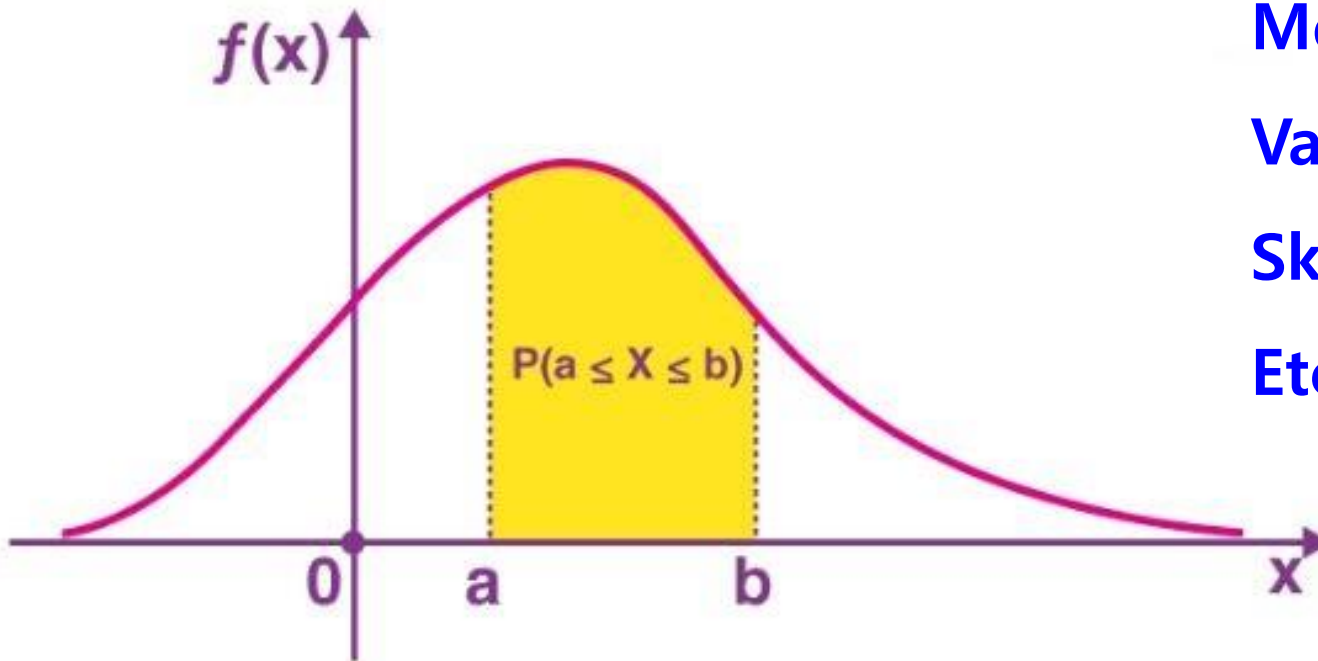
“대부분의 사람은 자기가 보고 싶어하는 현실밖에 보지 않는다.”  
(줄리어스 카이사르)



# Seeing Beyond 1



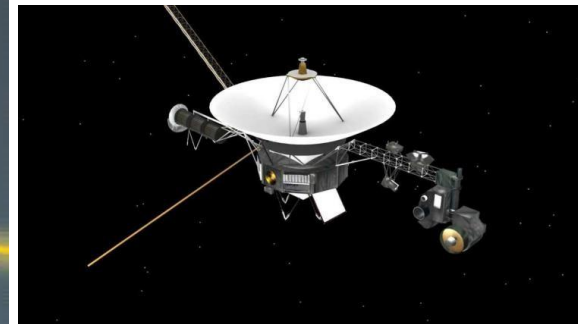
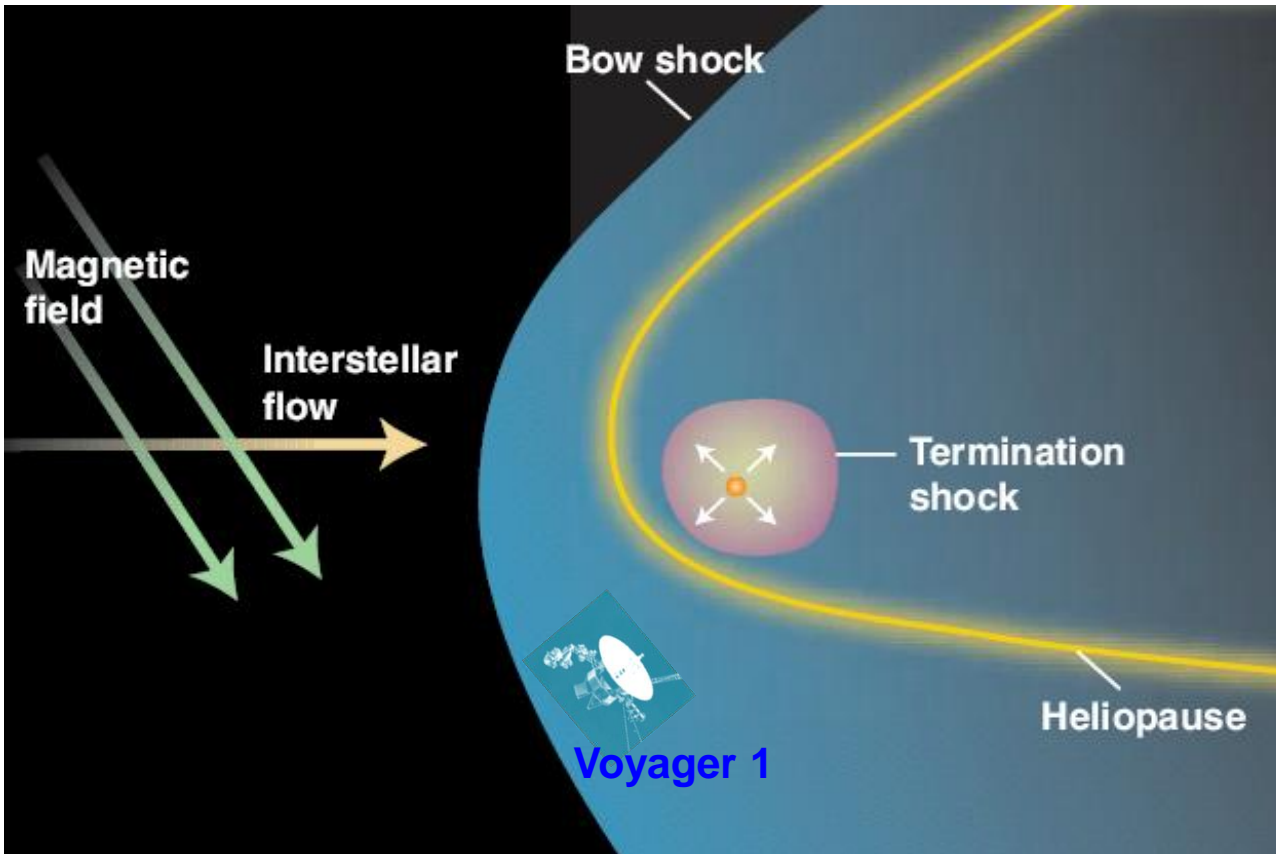
# Seeing Beyond 2



Mean  
Variance  
Skewness  
Etc.

# 우주 Solar System

**Interstellar shock waves:** “An understanding of interstellar shock waves is crucial in determining **the structure of the interstellar medium**. It is a tenuous plasma filling the galactic disk that has a mean density of only about one particle per cubic centimeter” (McKee & Draine, Science, 1991).



Voyager 1 (1977)

# 우주 환경

**Computer Simulation by**

**Center for Space**

**Environment Modeling** **M**

# 우주 탐험

## The Best of Humanity; 인간성의 최고 (또는 정수)

- Cassini 우주선 (1997년 발사) 20년 탐험 후 Saturn에 진입하면서 종료
- 미국 Washington Post 기사 "The Cassini spacecraft embodies **the best of humanity.**"





# 우주항공 인류 기여

## 3차원 이동 (사람과 화물)

국내·국제 항공편 승객 1억 명, 화물 4백만 톤  
(항공운송 세계 6위)

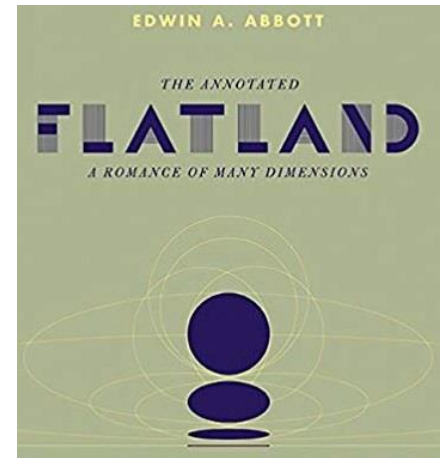
다른 교통수단보다 높은 안전성 요구

## 지구와 우주 이해와 지식 창출

## 국방

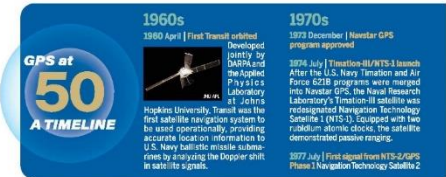


KF-21



**Graham Warwick** Washington  
Over 60 years, the Global Positioning System has become a household term, simply known as GPS. Over the coming decades, it is likely to be subsumed into another three-letter acronym, PNT—positioning, navigation and timing—because GPS has become far more than just a pin on a map.

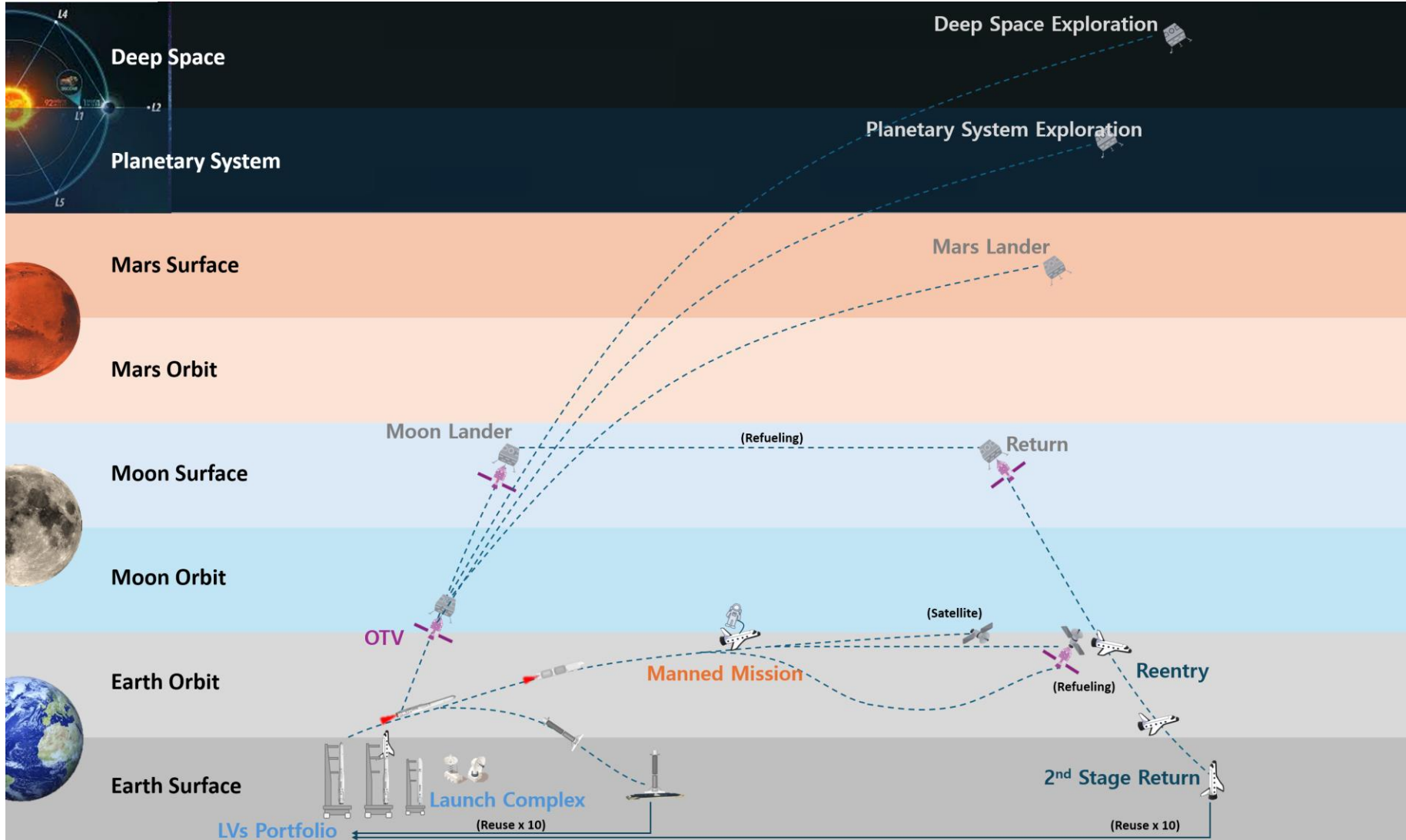
From precision agriculture to lunar exploration, aircraft navigation to financial transactions, electronic grids to wireless networks, and smart phones to robotics, GPS has both created the PNT sector and emphasized its critical importance to societies and economies. The clear value of GPS, coupled with



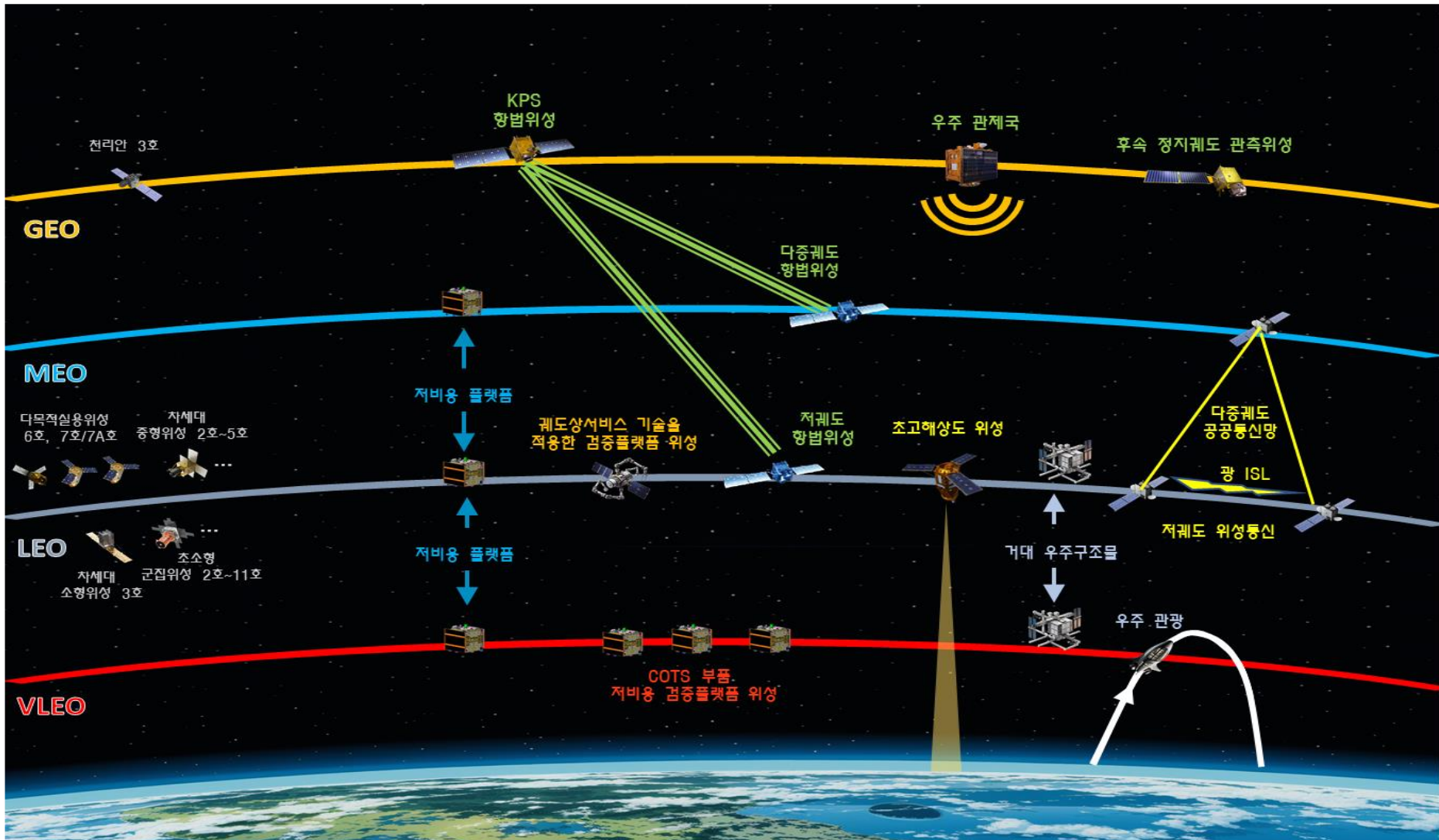
48 AVIATION WEEK & SPACE TECHNOLOGY NOVEMBER 27/DECEMBER 3A, 2015 [AviationWeek.com/ENR](http://AviationWeek.com/ENR)

위성기반 위치정보 시스템 GPS  
PNT (positioning, navigation & timing)

# KASA 비전: 우주수송



# KASA 비전: 인공위성



# KASA 비전: 우주탐사



# 우주의 항공



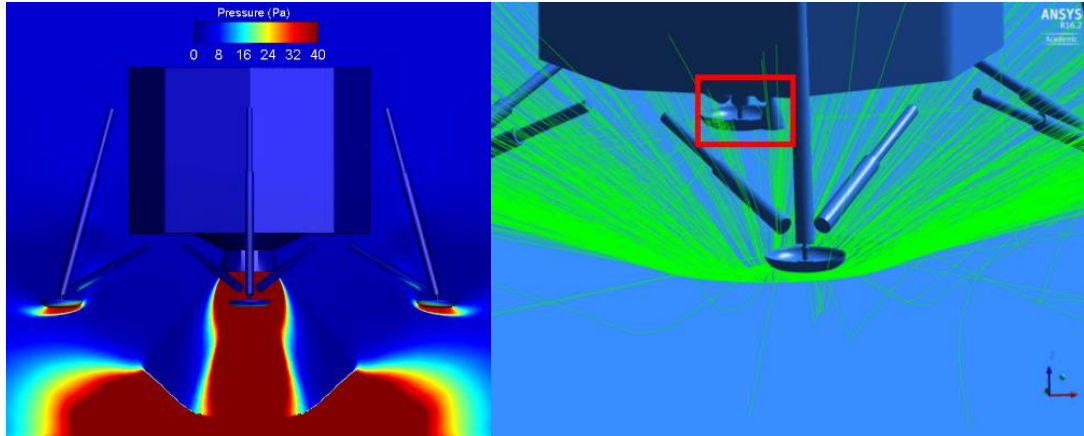
미국 NASA Dragonfly

(2019년 시작, 2026년 발사, 2035년 도착 후 탐사)

# 항공



# GNU ACML 주요 연구 1



한국형 달착륙선 착륙기술  
(우주핵심연구 2017년)

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)

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)

산토끼-블루오션-  
Linchpin

# GNU ACML 주요 연구 2: SLAESR

## US VATMOS-SR (2020s)

[Illustration of Tsubame in orbit]

**The Venus Atmospheric Sample Return (VATMOS-SR) Mission Concept**

Jason Rabinovitch<sup>1</sup>, Arnaud Borner<sup>2</sup>, Michael A. Gallis<sup>3</sup>, Rita Parai<sup>4</sup>, Mihail P. Petkov<sup>5</sup>, Guillaume Avicé<sup>6</sup>, Christophe Sotin<sup>7</sup>

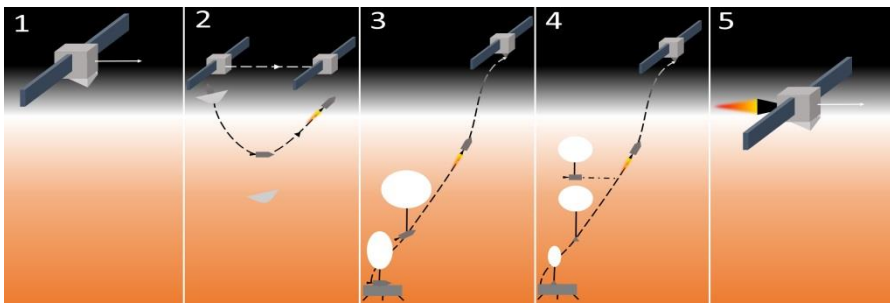
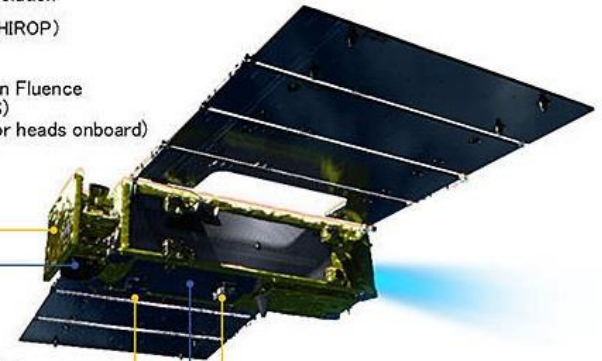
<sup>1</sup>Stevens Institute of Technology, USA  
<sup>2</sup>AMA, Inc. at NASA Ames Research Center, USA  
<sup>3</sup>Sandia National Laboratories, USA  
<sup>4</sup>Washington University in St. Louis, USA  
<sup>5</sup>Jet Propulsion Laboratory, California Institute of Technology, USA  
<sup>6</sup>Université Paris Cité, Institut de Physique du Globe de Paris, CNRS, France  
<sup>7</sup>Nantes Université, France

Small and High Resolution  
Optical Sensor (SHIROP)

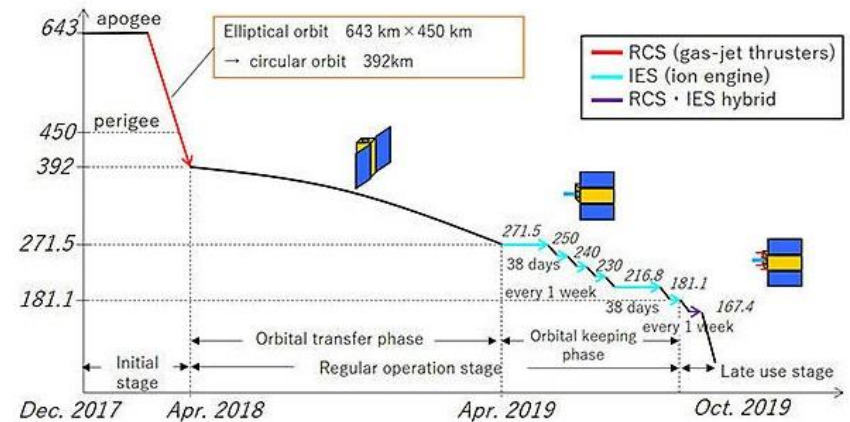
Atomic Oxygen Fluence  
Sensor (AOFS)  
(other 7 sensor heads onboard)

Material Degradation  
Monitor (MDM)

Optical Sensor (OPS)



SLATS Orbital Profile]



※ Orbital altitude = Average semi-major axis - Equatorial radius

## New Venus Super Low Altitude Exploration & Sample Return (SLAESR: 2030~40)

Preliminary mass estimates (kg) for Venus sample return missions

	Atmosphere skimmer	Atmosphere sample return	Surface sample return
Orbiter/return spacecraft	275	400	600
Orbiter propulsion systems and propellants	50	1300	600
Orbiter entry systems (aeroshell or ballute)	75	500	500
Venus ascent vehicle	—	1150	500
Lander and balloon systems	—	—	700
Lander entry systems (deorbit and ballute)	—	—	200
Total systems mass	400	3400	3100

1500-2000 kg

## Super Low Altitude Test Satellite (JAXA, Japan, 30 Dec 2019)



# Short Excursion

What do you think is the most beautiful or amazing number?



$$e \text{ (2.718281828)}$$

$$\pi \text{ (3.141592654)}$$

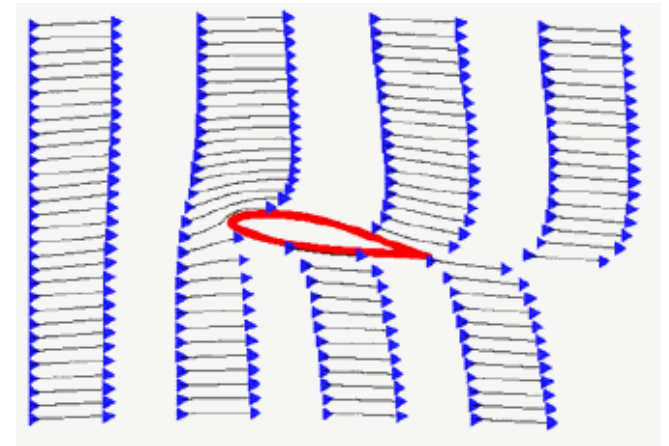
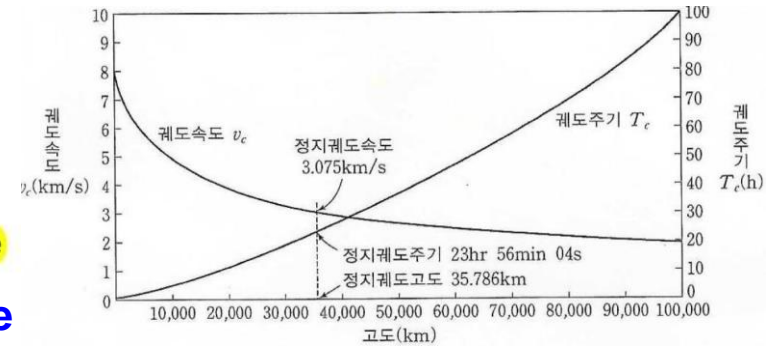
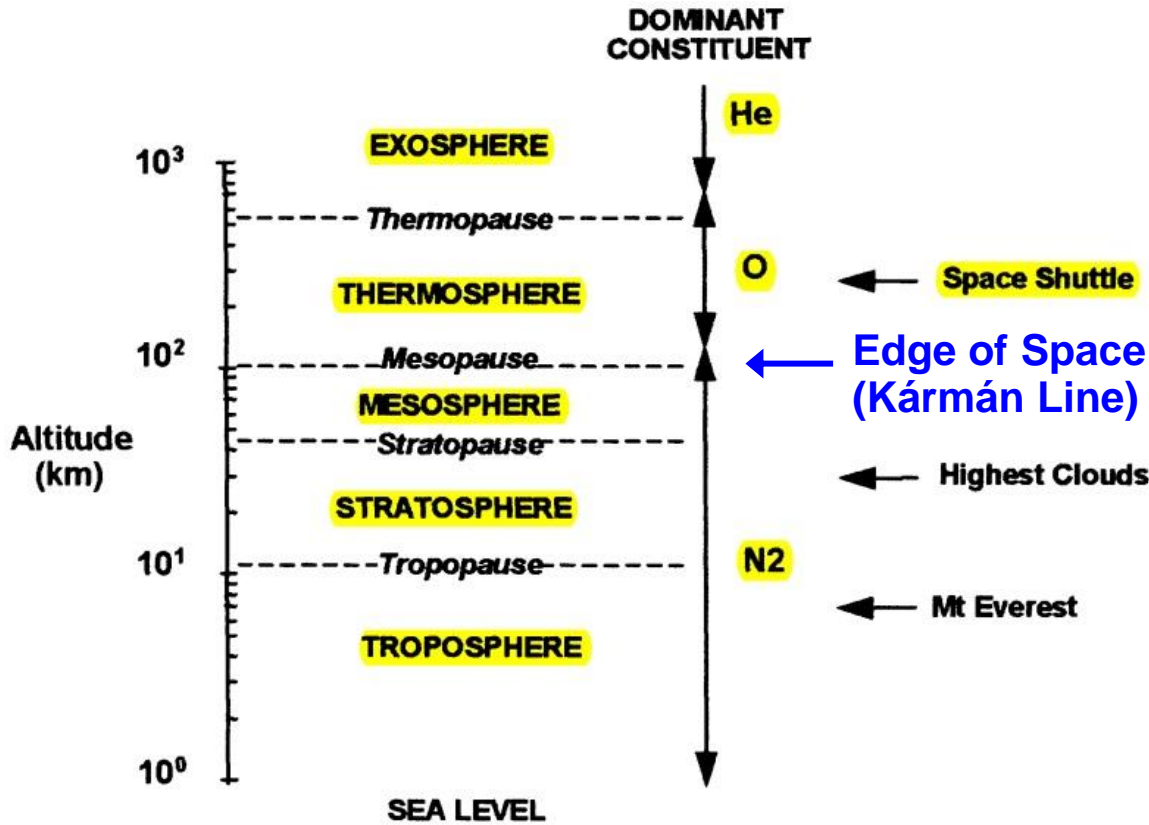
$$i \text{ (}\sqrt{-1}\text{)}$$

Worldwide poll among mathematicians: What do you think is the most beautiful mathematical equation?

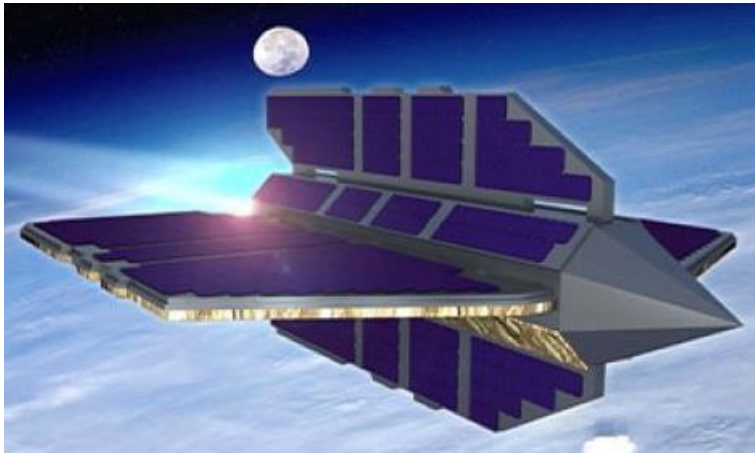
$$e^{i\theta} = \cos \theta + i \sin \theta, \text{ Euler 공식}$$

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

# 항공과 우주의 구분



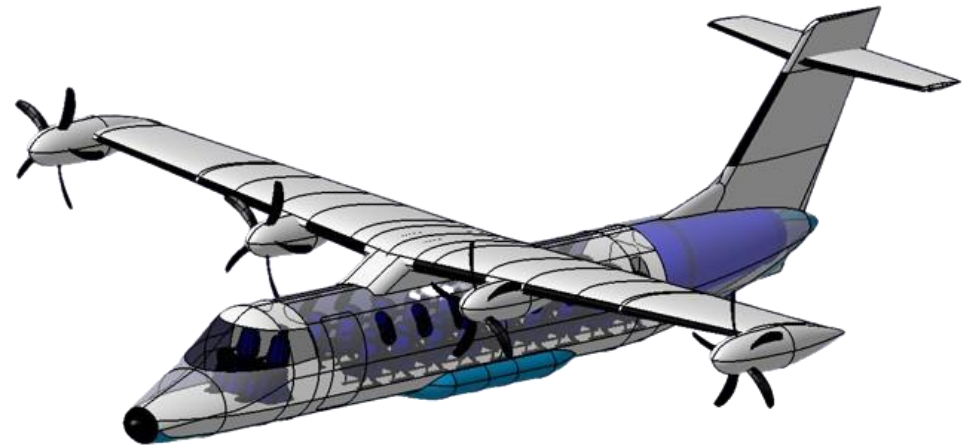
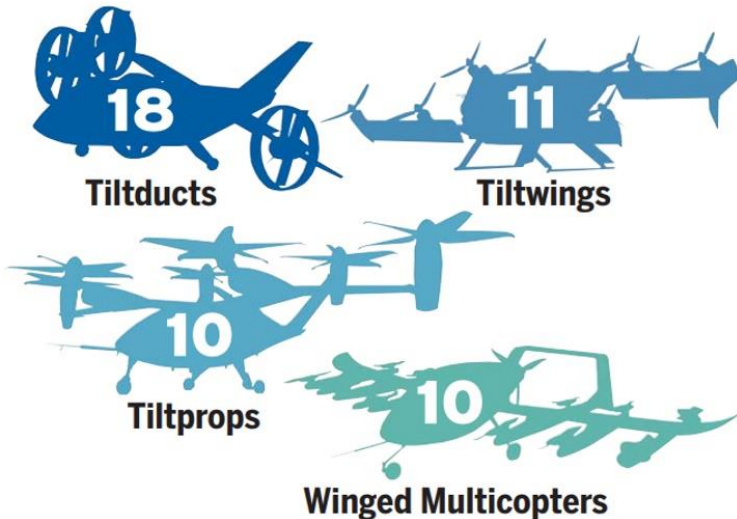
# 우주항공의 미래



"Toward **unbounded flight on earth** and space exploration for the best of humanity" 지구에서의 자유로운 비행과 인류의 정수를 담은 우주 탐험을 향하여

자유롭지 않은 비행 (Bounded flight) 예: 공간과 시간 제약, 환경 파괴, 중력(Gravity)

## 궤도 드론 (인공위성 비행기)



## 전기추진 미래 항공기

# 우주항공 속성(강대국)

개척

선점

혁신

**임무(문제해결) 중심 및 융합**

물리적 공간을 뛰어넘는 Virtual 및 Hybrid

학문 경계를 뛰어넘는 융합

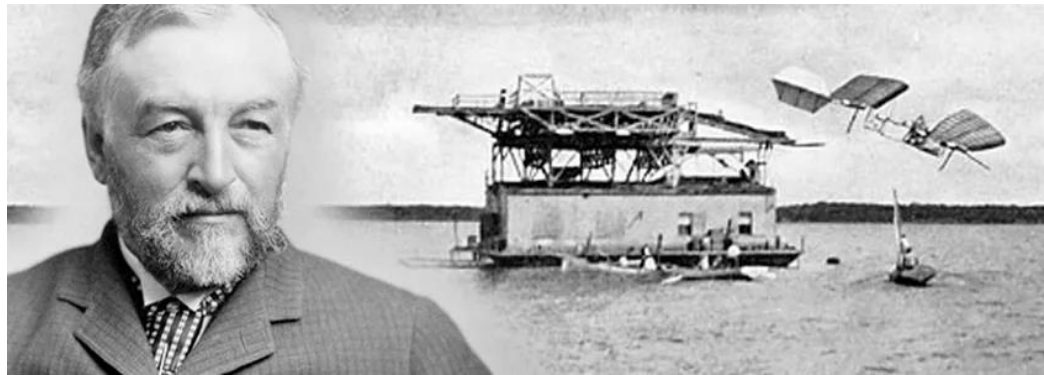
국가간 벽을 뛰어넘는 글로벌

# 우주항공 속성(강대국)

Wright 형제(1903) vs S. Langley 교수



골리앗 (현상유지) vs 다윗 (혁신)



우주항공청이 사천에 설립된 제 1의 이유는?

# 우주항공 속성(강대국)

## SpaceX (일론 머스크; 2002) vs NASA (미항공우주국)

Queen's Univ.  
(1-2학년)  
Univ. of  
Pennsylvania  
(3-4학년)



"스페이스X 시총, 美상장기업 50위권.. 보잉 앞지르고 인텔 위협"

블룸버그 "기업가치 237조원, 6개월새 20% ↑"

### NASA (미항공우주국)

세계 1위 조직이나 민간기업에게 기술 경쟁력에서 밀리는 추세  
국가의 장기적 항공우주 비전 수립, 사업 계획, 지원 임무로 변화 중



NASA (현상유지) vs Musk (혁신)

NASA 국장 M. D.  
Griffin 박사의  
결정적 역할

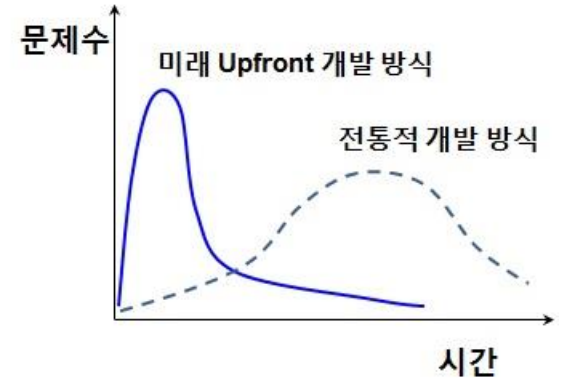
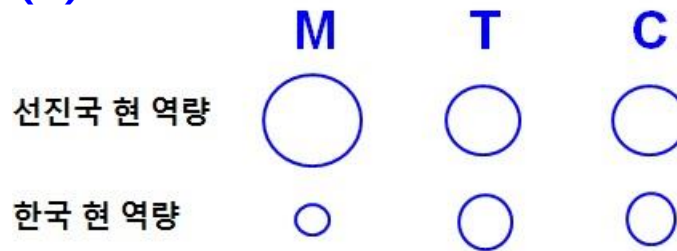


# 우주항공 속성(강대국)

수요 창출 및 Marketing 능력 (M)

핵심기술 보유 (T)

Customer Support (C)



## 응집력의 중요성(도전 극복)

**Skunk Works**  
(1943년, 미국 록히드 회사 개발 부서)



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

# 우주항공 속성(과학 & 기술)

## 모순된 항공기 설계 요구조건 → 분별력 (Discretion)

영화 (2001)

▪ Black Hawk (UH-60) 요구조건

공중 수송 능력 (C-130 수송기)

낮은 로터 위치로 비행시 높은 동력

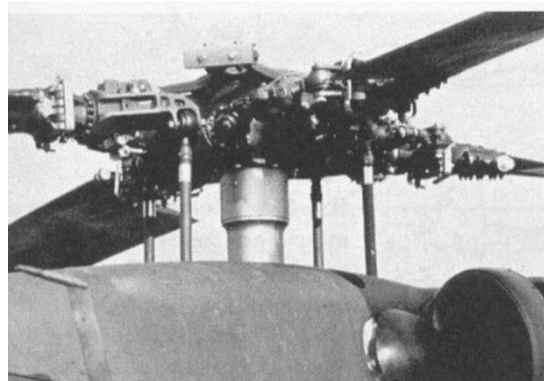
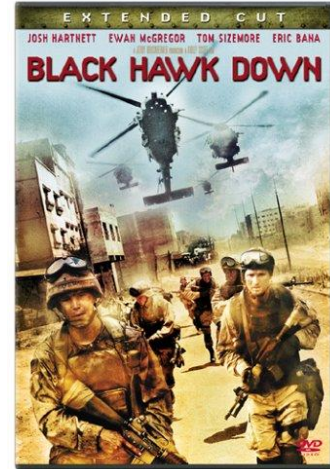
소모

▪ 해결책

Two-position rotor 시스템

(비행시 높게,

수송기로 이동할 시 낮게)



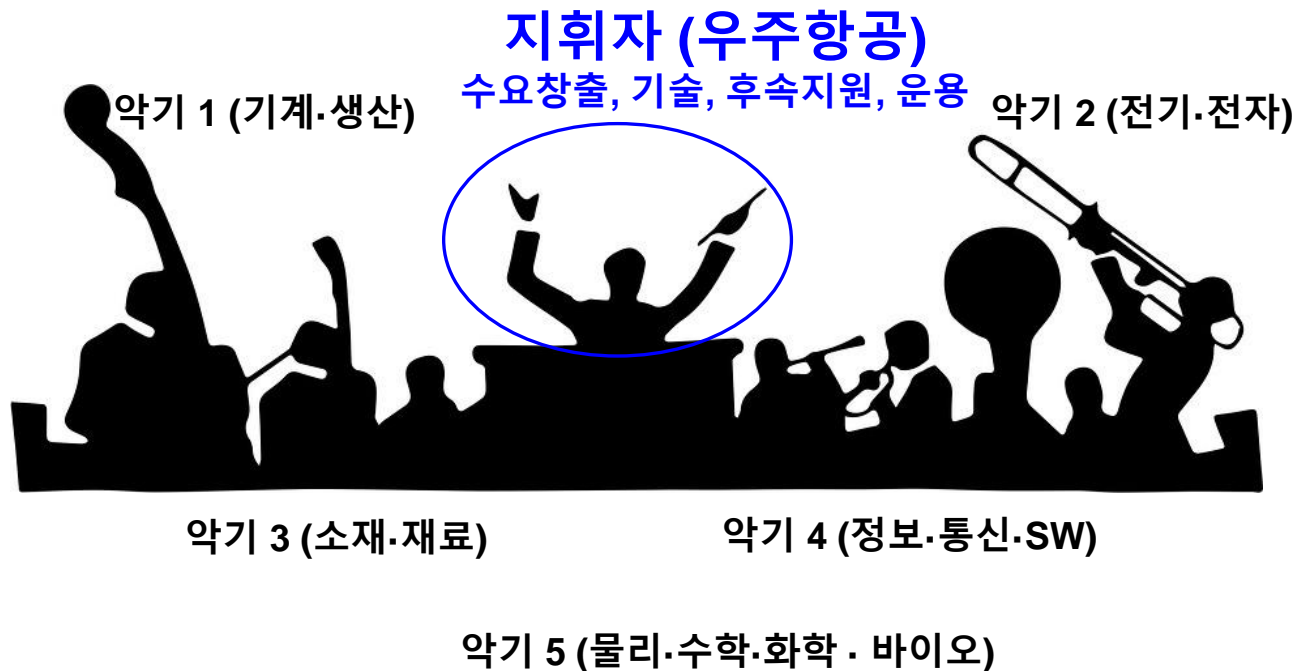
모(창)순(방패)



# 우주항공 속성(과학 & 기술)

모순된 설계 요구조건은 복잡한 시스템의 다기능, 다학제,  
다목적 특성으로 인해 발생함

교향악단 오케스트라의 지휘자와 같은 역할



# 우주항공 속성(배움 & 창의성) 1

## 하면서 배운다

- Wright 형제 (1903; Flyer)  
Learning **by doing**
- 자전거 **타기** (암묵지  
**Implicit** knowledge)
- 문제 **풀며** 수학 배우기
- The **proof** of the pudding is  
in the **eating**.



# 우주항공 속성(배움 & 창의성) 2

## 질문을 질문하라

- One of biggest questions in science:  
생명의 **기원**은 무엇인가?

- Instead  
“**생명**”이란 무엇인가?

- **진리추구의 자유**  
양심의 자유, 표현의 자유



Peer pressure  
과잉 감성/두려움

**Be Yourself.**

# 우주항공 속성(배움 & 창의성) 2

## “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)

## “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

.....

# 우주항공 속성(배움 & 창의성) 3

## Connecting the Dots

- 구슬이 서 말이라도 꿰어야 보배
- Pearls in shells become a treasure when **connected** to make a necklace



Queen Elizabeth  
3 Strand Pearl  
Necklace

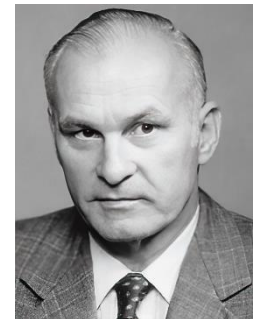
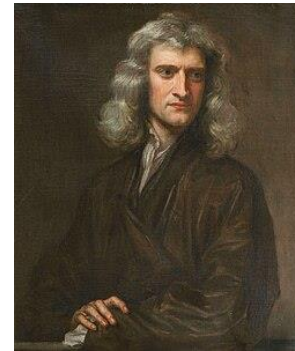


Seeing Beyond.

# 우주항공 속성(배움 & 창의성) 4

## 하늘 아래 새 것은 없다!?

- No harm in **asking**
- Standing on the **shoulders of giants**
- If you **believe too much** you'll never notice the **flaws**.  
If you **doubt too much** you won't get started.  
**It requires a lovely balance.**  
*("You and Your Research," R. W. Hamming, 1986)*



Seeing Beyond.

# 정리 및 질의

직업으로서의 우주항공(개척, 모순 요구조건)

- The Best of Humanity
- Discretion (분별력; 균형감각)

우주항공 배움과 창의성의 속성

- 하면서 배운다
- 질문을 질문하라 (진리추구의 자유; Be Yourself)
- Connecting the Dots (Seeing Beyond)
- 하늘 아래 새 것은 없다 (겸손과 호기심)

직업관 (To Will and To Act)

- Not what I feel
- You can be anyone!

마무리 질의