

미국 사례로 본 우주경제 발전 전략과 경남의 역할

명 노 신

사업단장(2023-현재), 수소연료전지 커뮤니티 지역혁신메가프로젝트

소장(2022-현재), 항공우주시스템연구소

센터장(2017-현재), 항공핵심기술 선도연구센터(ERC)

교수(1999-현재), 경상국립대학교 우주항공대학

Research Associate (1997-99), NASA Goddard Space Flight Center,
Greenbelt, Maryland, USA

경남연구원 개원 31주년 기념세미나("우주경제의 중심, 경남의 재도약"), 2023년 12월 7일, 경남연구원

미국 항공우주경제 발전 전략

- 전략의 의미 1: 단순 계획이 아닌, 상황이 발전함에 따라 적용될 수 있는 일련의 지침 원칙에 기반한 프레임워크

공중, 우주 개척 및 선점; Wright 형제 vs Langley Learning by doing!

- 전략의 의미 2: 스스로 정한 목표가 아닌 항상 적대적인 적이나 경쟁자를 염두에 둔 체계

1957년 Soviet Union의 Sputnik 발사 대처 → Apollo 프로그램

- 현황: Aerospace & Defense (A&D) 미국 전체 제조업 고용의 20% (2.5백만명)

수요 창출 및 Marketing 능력 (M): 최강

핵심기술 보유 (T): 최강

Customer Support (C): 최강

“선택의 기로에서 우리가 할 수 있는 최선은 옳은 결정이며, 그 다음 최선은 잘못된 결정이며, 가장 해서는 안 되는 결정은 아무것도 하지 않는 것이다!”

Theodore Roosevelt Jr. (1858-1919; 미국 26대 대통령)

미국 항공우주경제 발전 전략 (GPS 사례)



Graham Warwick Washington

Over 50 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, electrical grids to wireless networks, and smartphones 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

GPS is still evolving. The **PNT (positioning, navigation and timing)** market is creating new opportunities.

GPS at

50

A TIMELINE

1960s

1960 April | First Transit orbited
Developed jointly by DARPA and the Applied Physics Laboratory at Johns Hopkins University, Transit was the first satellite navigation system to be used operationally, providing accurate location information to U.S. Navy ballistic missile submarines by analyzing the Doppler shift in satellite signals.

1970s

1973 December | Navstar GPS program approved
1974 July | Timation-III/NTS-1 launch
After the U.S. Navy Timation and Air Force 621B programs were merged into Navstar GPS, the Naval Research Laboratory's Timation-III satellite was redesignated Navigation Technology Satellite 1 (NTS-1). Equipped with two rubidium atomic clocks, the satellite demonstrated passive ranging.

1977 July | First signal from NTS-2/GPS Phase 1 Navigation Technology Satellite 2

미국 우주경제 현황 I

Space for Earth

- Launch
- Satellite Communications
- Earth Observation
- Position, Navigation and Timing
- Space Tourism
- In-Space Manufacturing
- Point-to-point Transport

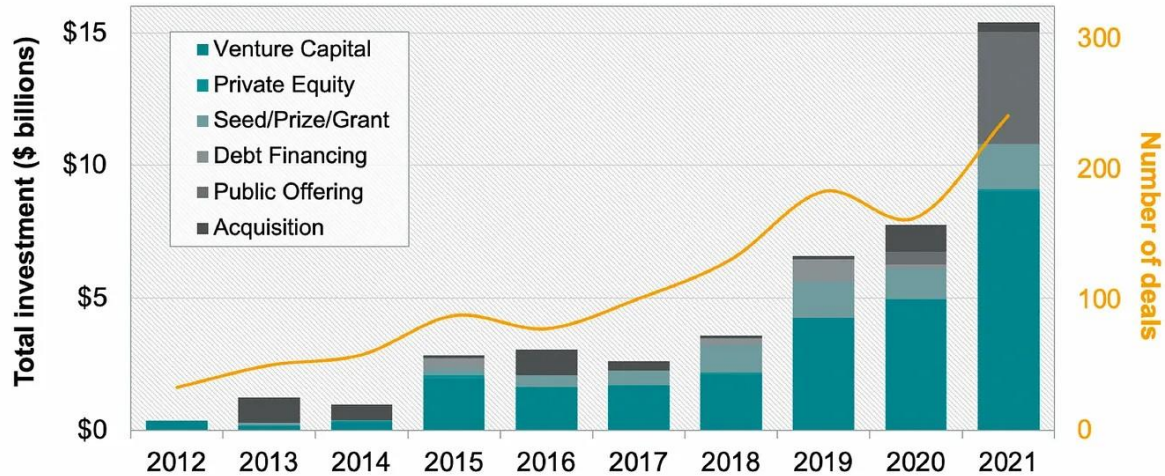
Space for Space

- In-Orbit Transportation and Servicing
- In-Space Propulsion
- Space Stations
- Space Domain Awareness
- In-Space Computing
- Orbital Debris Remediation

Beyond Earth

- Lunar infrastructure
- Rovers
- Energy Sources
- In-Space Manufacturing (for Beyond Earth applications)
- Mars infrastructure
- Asteroid mining

Investment in Start-Up Space Companies
2012 to 2021, by Investment Type



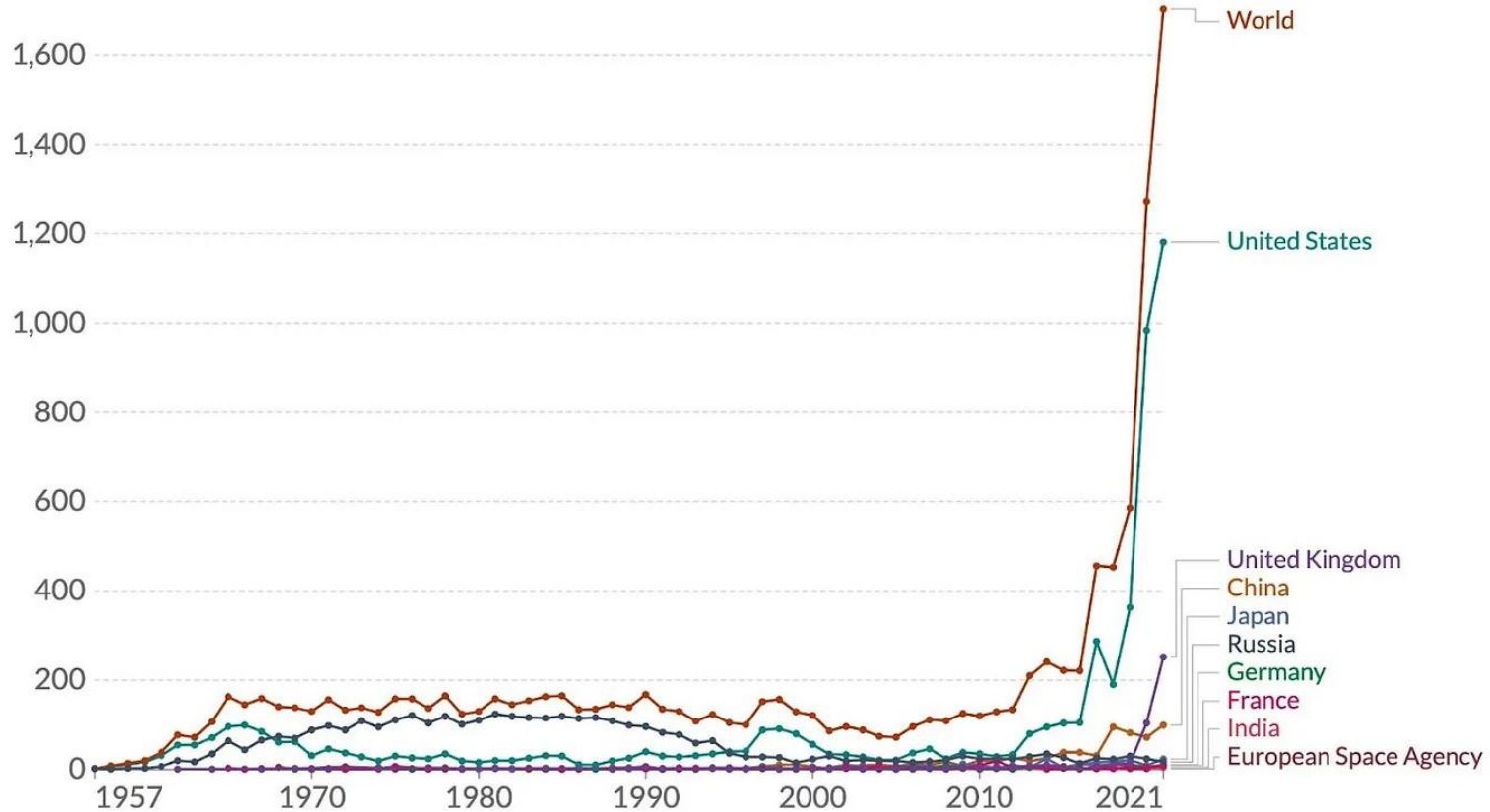
출처: BryceTech Startup Space Report 2022

미국 우주경제 현황 II

Our World
in Data

Yearly number of objects launched into outer space

This includes satellites, probes, landers, crewed spacecraft and space station flight elements launched into Earth orbit or beyond.



Source: United Nations Office for Outer Space Affairs, Online Index of Objects Launched into Outer Space (2021)

Note: When an object is launched by a country on behalf of another one, it is attributed to the latter.

CC BY

미국 뉴스페이스 경제 3차 Wave (투자자 관점)

뉴스페이스(New Space) 1차 Wave (민간/기업 자본/노력의 성공가능성 증명)

- **SpaceX (2002 설립):** Falcon 9(2010) LEO의 kg당 비용을 Long March 의 1/2, Atlas 및 Delta의 2/3 이상 감소시켰음

뉴스페이스(New Space) 2차 Wave (민간/기업 활동이 정부 활동을 초과)

- **SpaceX Starlink Constellation (2013):** 상용 발사 건수 정부 발사 건수를 초과; LEO 발사 건수가 GEO 발사 건수를 초과
- 미국 우주군 창설과 NASA 상업용 LEO Destinations 프로그램

뉴스페이스(New Space) 3차 Wave (시장 성숙 단계)

- 선택적인 아웃소싱, 2차 Wave 기업으로부터 입증된 자산 인수, 지상파 시장 리더와의 파트너십, 우주 및 지상파 시장의 글로벌 플레이어와의 협력

출처: Navigating the 3rd Wave of the New Space economy, Stan Crow, Oct. 25, 2023, Space News

미국 우주경제 발전 전략 (2022)

'우주 내 서비스, 조립 및 생산(ISAM)'에 대한 국가 전략 배경

- 미국이 우주개발의 주도권을 지속적으로 유지하기 위해서는 **새로운 역량 발굴 필요**
- 우주에서의 **지속적인 경제 활동과 인간의 체류**를 위해 우주 내 서비스, 조립, 생산과 관련된 기술과 제품의 개발이 중요
- 우주시스템의 궤도 내 임무수행 능력과 유연성, 운영 지속성, 시스템 문제를 해결하는 **복원 능력의 구축과 비용의 획기적 저감 필요**

전략적 목표

- ISAM R&D 지원 (예, 로봇 우주비행기)
- 확장 가능한 ISAM 인프라 우선 순위 지정
- 새로운 ISAM 민간 산업 가속화
- 국제 협력 증진
- 환경적 지속가능성 우선순위 지정
- 미래 우주 인력에게 비전 제공

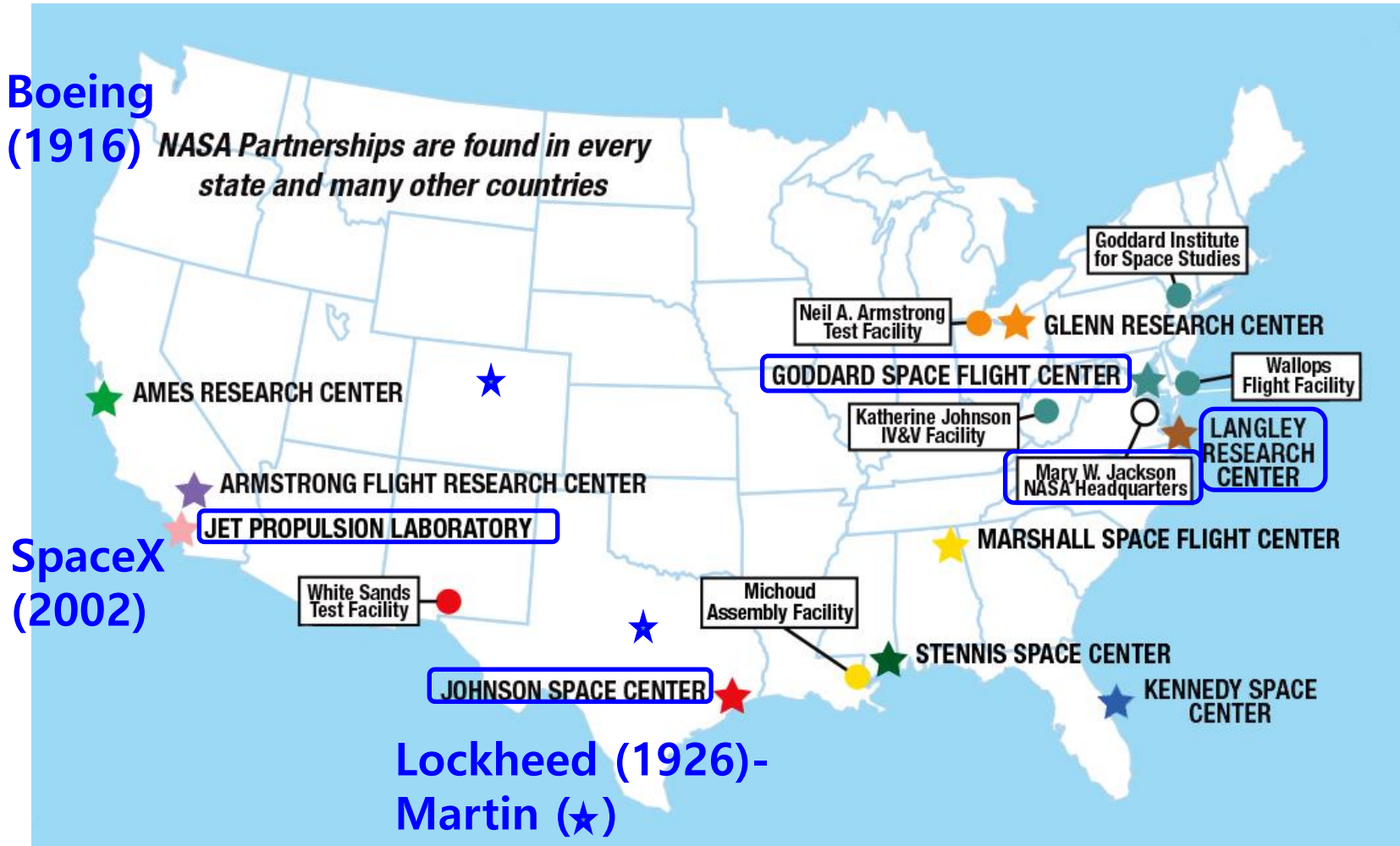
미국 항공우주경제 발전 전략 (시기별)

대통령 직속 본부 체제 미항공우주국 NASA (National Aeronautics and Space Administration)

- 1914년에 발발한 1차 세계 대전에서의 항공 무기의 중요성을 인식하여 **NACA** (National Advisory Committee for Aeronautics) 설립
- **1957년** 소련의 인공위성 **Sputnik** 충격으로 1958년 NASA 설립(한때 미국 연방 예산의 4%를 차지)
- 1980-90년대의 우주 왕복선 등 주요 우주 프로그램을 주도
- 부동의 세계 1위 항공우주 조직이나 SpaceX 등의 **Disruptive** 민간기업에게 시장과 기술 경쟁력에서 밀리는 추세
- 장기적으로 우주 개발의 선봉이 아닌 국가의 장기적 항공우주 비전을 세우고 사업을 계획하고 지원하는 임무 위주로 변화할 것으로 예상



미국 항공우주경제 발전 전략 (NASA 센터들)



Langley Research Center (1917), Goddard Space Flight Center (1959), Johnson Space Center (1961)

미국 항공우주경제 발전 전략 (확장의 시대)

확장의 시대(Texas 등 미국 남부의 부상)

Lyndon B. Johnson Space Center (Houston; 1961)

- Apollo 및 Space Shuttle 프로그램 담당
- 1961년 **Site Selection** 요구조건 도출 후 시작
- 대형 바지선을 통한 **해상 운송 가능**, **온화한 기후**, **전천후 상업용 제트기 서비스 이용 가능**, **기술 시설 및 노동력을 지원하는 잘 확립된 산업 단지**, **고등 교육 기관 근처**의 문화적으로 매력적인 커뮤니티와의 근접성, **충분한 전기 및 물 공급**
- “Our decision is that this laboratory should be located in Houston, Texas, in close association with **Rice University and the other educational institutions there** and in that region.” (NASA 2대 국장 James E. Webb)



한국: 급격한 환경 변화 (새 비전과 거버넌스 필요)

뉴스페이스(New Space)

- 우주인터넷통신 · 관광 · 자원탐사 등으로 영역이 확장되면서 **우주 경제화, 우주 산업화, 우주 관광화**
- 기존 시장 생태계를 창조적으로 파괴하는 SpaceX와 같은 기업이 핵심적 역할을 하는 **민간 주도의 우주 개발**

(가치기반) 경제 · 과학기술 · 안보(북핵 위협, 우크라이나 전쟁 등) 블럭화

- 우주항공 분야 반도체 · 양자컴퓨팅 등과 함께 국가 필수전략 기술화
- 가치기반 **경제 · 과학기술 · 안보 블럭화** 가속 (QUAD 등)

Disruptive AAV·UAM·PAV·Drone 시장의 출현

- **후발 소규모 타업종 Player의 Disruptive 전략**이 유리한 시장
- 전기추진, 재사용발사체, 인증체계 등 주요 **핵심기술의 Legacy가 존재하지 않아** 기존 선진 제조업체의 상대적 우위 저하

한국: 기존 거버넌스의 한계 (새 비전과 거버넌스 필요)

범부처 연계, 급속 성장 대처, 지속성 확보가 어려운 구조(컨트롤 타워 부재)

- 과학기술정보통신부-1차관-연구개발정책실-거대공공연구정책관-우주기술포(1/4)
- 산업통상자원부-1차관-산업정책실-제조산업정책관-자동차항공과(1/5)
- 국토교통부-2차관-항공정책실-항공정책관-항공산업과(1/5)
- 국가우주위원회(심의), 과학기술정보통신부/산업통상자원부/국토교통부/국방부(정책), 한국항공우주연구원/국방과학연구소/한국천문연구원등(연구개발)으로 **심의, 정책, 연구개발 분산**
- 이와 반면 신규 시장들은 **융합 범부처 성격**; AAV·UAM(제조, 운영, 교통 등), 위성시스템(정찰, 관측, 통신 용도 등)

민간 중심, New Space, First Mover 전략/산업에 적합하지 않는 구조

- 세계우주산업 '20년 약 3,973억 USD에서 '40년 약 1.1조 USD 예상
- 장기적 우주정책 비전과 **First Mover 전략**을 주도하는 새로운 거버넌스가 필요

한국 우주항공청 장기적 비전 및 거버넌스 옵션

한국 우주항공청

- **New Space** (저비용 발사체, 위성군, 우주 탐사), (수소)전기항공기, AAV, UAM, PAV, Drone 등 **미래 분야와 급속한 성장을 모두 아우르는 비전**
- KARI 등 연구소 (도전 연구와 인프라), KAI, 한화에어로스페이스, Disruptive 민간기업 중심으로 양분되고, **경제산업 측면 중심 비전**
- **정권의 외풍에 흔들리지 않는 거버넌스와 컨트롤 타워 필요**

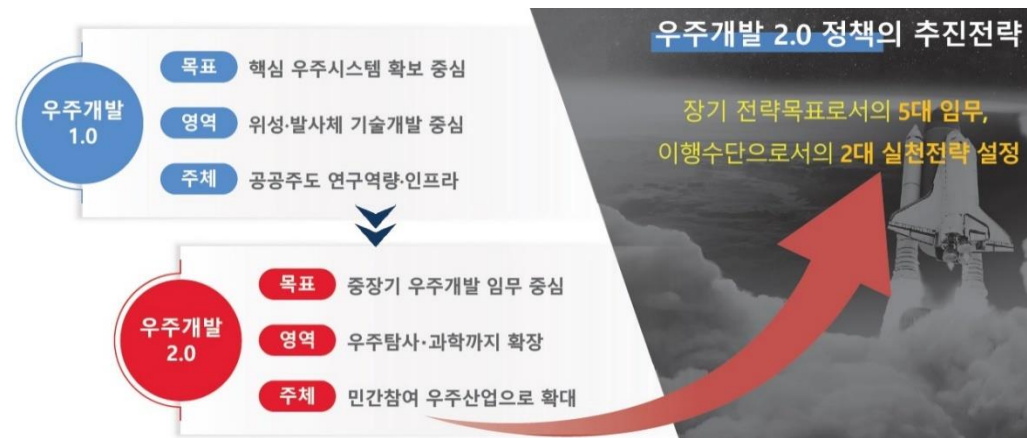
NASA Vision

"To explore, discover, and expand knowledge for the benefit of humanity." 인류의 혜택을 위해 탐험하고 발견하고 확장하자

한국 우주항공청 비전(예)

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

한국 우주개발 2.0



출처: '우주경제 실현을 위한 국가 우주개발 계획과 향후 과제', 임종빈, 2023년 11월, 2023 우주항공산업 발전세미나

우주항공청 설립을 통한 경남의 역할 I

민간(혁신) 중심의 항공우주 분야를 가장 잘 선도할 수 있는 역량 보유

- 항공우주산업 분야 경남·부산 **89.8% 점유** (2020년, 출처: 한국항공우주산업진흥협회)
- '경남 항공우주산업 육성 기본계획'(2020년 8월)에서 '2030 글로벌 항공우주산업 스마트 제조 거점 실현' 비전 제시 및 **지속적 추진**

남부권 확장과 연계를 통한 국가적 역량 결집 및 국제 협력 최적 위치

- 경남 뿐만 아니라 순천 등 전남을 포함한 **경전항공우주산업 벨트**를 조성하는 데 매우 유리
- 국내 제조업 집적 지역에 위치하여 **첨단 및 Disruptive 기업 생태계 견인 가능**
- **경남항공국가산업단지**와 **항공우주산업클러스터** 견인
- 창원 지역의 **방위산업과의 시너지 효과**
- 동남권 국가, 인도, 호주, 뉴질랜드 등 가치기반 경제 · 과학기술 · 안보 협력화 국가와의 **국제 협력(신규 시장)과 시장 창출에 지정학적으로 유리**

우주항공청 설립을 통한 경남의 역할 II

국가의 위상에 걸맞는 우주항공 비전 창출 및 거버넌스 구축

- 비전, 인력, 예산 등 세계 10위 경제 규모에 걸맞는 항공우주(전투기·무인기 독자 제트엔진 개발 등) 위상과 경제적 이익 창출 기반 마련
- New Space를 아우르는 민간 중심의 지속 가능한 항공우주 생태계 토대 마련
- NASA가 미국의 국가 이익에 기여한 정도를 상기할 필요, 미국 우주 내 서비스, 조립 및 생산(ISAM) 2022 우주경제 전략 목표 참조

국가 안보와 남부권 경제 핵심 축 역할 담당

- 남부권 연계 경전항공우주산업벨트 조성, 해양조선산업과 더불어 남부권 발전의 핵심축 역할
- 국가 안보에 관련된 창원 지역의 방위산업과의 시너지 효과 기대
- 가치기반 경제·과학기술·안보 불력화 국가와의 신규시장 창출 기대

우주항공청 설립을 통한 경남의 역할 III

항공우주기업 (특히 Disruptive 기업) 유치와 지원에 더 적극적 노력
(89.8% 점유에 안주하면 안됨; 차별화된 혜택(친기업 정책 등)과 전략적 이익 창출 노력)

항공우주청을 보조하는 항공우주국방 분야 싱크탱크 및 스타트업 유치
혁신 및 창업 담당 산학연융합 거점 육성(제도·기반 구축, 종합계획 등)

- 글로벌 사업(경상국립대 우주항공대학, 경남 우주항공방산과학기술원 GADIST) 지원을 통한 지속적 인력 양성
- 미국 록히드 마틴 F-35 전투기 개발 수석엔지니어 중 Texas 지역 대학 출신 비율 53% (8명/15명) 참조



경남항공우주산업 클러스터 조성

- 산단, 공공기관, 대학, 연구소 등 산학연관 클러스터 협력체계 구축

항공우주 제조혁신타운 조성

- 위성시스템, AAV·UAM·PAV·UAV, (수소)전기항공기, (로봇)우주비행기 등 신성장 동력 발굴을 위한 혁신과 인프라 (시험, 평가 등) 조성