

2024 하반기 유럽 우주관측 연구 및 정책 동향

작성자: 김민재(항공 우주분야 KERC 서포터즈)

2024년 하반기 유럽의 우주 관측 연구는 지구 관측, 우주 탐사, 우주 쓰레기 관리, 우주 기반 기술 개발, 기후 변화 대응 등 다양한 분야에서 활발하게 진행되고 있다.

지구 관측 분야와 기후 변화 대응 연구에서는 **Copernicus 프로그램**이 확장되면서 **Sentinel-6** 위성이 해수면 변화를 정밀하게 측정하고, **CO2M** 위성이 온실가스 배출 감시에 기여하고 있다. ESA의 **Earth Explorer** 미션에서는 **Biomass** 위성이 산림 바이오매스를 측정하고, **FORUM** 미션이 원격외선 복사를 분석하여 기후 예측 모델을 개선하고 있다. 또한 AI 및 머신러닝을 활용한 데이터 분석 플랫폼과 Digital Twin Earth 프로젝트를 통해 실시간 기후 데이터 처리 역량이 강화되고 있다.

우주 탐사 분야에서는 ESA가 개발 중인 **EL3 착륙선**과 NASA와의 협력을 통한 **Artemis 프로그램**이 달 탐사 역량을 확대하고 있다. 화성 탐사에서는 ExoMars 프로젝트가 재구성되어 개발이 진행 중이며, **Mars Sample Return** 미션을 통해 화성 샘플을 지구로 귀환시키는 기술이 고도화되고 있다. 또한 **Hera** 미션을 통해 소행성 충돌 실험 후 우주 방어 기술을 발전시키고 있다.

우주 쓰레기 관리 및 안전 분야에서는 **ClearSpace-1** 미션을 통해 세계 최초로 우주 쓰레기 제거 기술이 실증되고 있으며, SSA(우주 상황 인식) 시스템과 EU Space Traffic Management 이니셔티브를 통해 우주 환경 보호와 충돌 위험 감소를 위한 노력이 진행되고 있다. 한편, 우주 기반 기술 개발에서는 **Ariane 6**가 첫 발사를 진행했으며, **THEMIS** 프로그램을 통해 재사용 로켓 기술이 개발되고 있다. 또한 IRIS2 위성군을 구축하여 유럽의 독자적인 보안 통신망을 확보하고, 우주 로봇틱스 및 자율 시스템 연구가 확대되면서 위성 수명 연장과 우주 쓰레기 감소에 기여하고 있다.

국제 협력 및 정책 부문에서는 EU와 ESA 간 협력이 강화되면서 NASA, JAXA 등과의 다자간 협력도 확대되고 있다. **Copernicus** 데이터를 오픈 액세스로 개방하는 정책이 확대되면서 공공 및 민간 부문의 활용이 증가하고 있으며, ESA와 EU의 연구 예산이 증가하면서 민관 협력을 통한 연구 지원이 확대되고 있다.

향후 유럽의 우주 산업은 상업화가 확대되면서 **민간 기업의 참여가 더욱 증가할 것**으로 예상된다. 재사용 로켓과 AI 기반 데이터 처리 기술이 발전하면서 우주 탐사 및 운영의 효율성이 높아지고 있으며, 지속 가능한 우주 환경을 조성하기 위한 **우주 쓰레기 관리와 규제가 더욱 강화될** 전망이다.

<Key words> 유럽 우주국, 우주 연합, EU우주정책

1. 유럽의 우주관측 연구 동향

□ 지구 관측 분야

○ Copernicus 프로그램 확장¹⁾

- Sentinel-6 위성: Jason-CS/Sentinel-6 Michael Freilich 미션의 일환으로 전 지구 해수면 높이를 측정. 최신 고도계 기술을 통해 1cm 이내의 정밀도를 확보, 기후 변화로 인한 해수면 상승 및 지역별 변화 모니터링이 진행 중. 2024년 하반기부터는 데이터의 실시간 처리 및 분석 시스템이 강화되어, 해양 및 기후 연구에 중요한 역할을 수행 중
- CO2M(Copernicus Carbon Dioxide Monitoring) 미션: 도시 및 산업단지의 이산화탄소 배출을 정밀하게 측정할 수 있도록 설계된 위성으로, 2025년 발사를 목표로 현재 2024년 하반기에 활발한 준비 단계에 있음(정확한 날짜는 미공개). 대기 중 온실가스 농도 변화를 세밀하게 파악해, 기후 변화 대응 및 정책 수립에 기여할 예정

○ ESA의 Earth Explorer 미션²⁾

- Biomass 위성: 2023년 발사 이후, 2024년 하반기부터 본격적 과학 운영 단계에 진입하여 P-밴드SAR(합성개구레이더) 기술로 전 지구 산림 바이오매스 양을 정밀하게 측정. 탄소 순환 모델의 개선과 산림 보전 정책에 중요한 데이터를 제공하고 있음
- FORUM 미션 (Far-infrared Outgoing Radiation Understanding and Monitoring): 지구 원격외선 복사를 측정하여 기후 모델의 정확도를 높이는 것을 목표로 하는 새로운 위성 미션으로, 현재 상세 설계 단계에 있음. 2024년 하반기 설계 최종 검토와 기술 시연 단계에 돌입, 발사 후 기후 예측 정확도 향상에 기여할 전망

○ 데이터 처리 및 활용³⁾

- AI/ML 기반 데이터 분석 플랫폼: 2024년 하반기 ESA는 페타바이트 규모의 지구 관측 데이터를 실시간으로 처리할 수 있는 AI 및 머신러닝 기반 플랫폼을 구축 중. 데이터의 자동 분류, 이상 징후 감지, 예측 모델 업데이트 등에 활용되어, 연구자와 정책 결정자들에게 신뢰성 높은 정보를 제공 예정
- Digital Twin Earth 프로젝트: 지구 시스템의 디지털 복제본을 구축하여 기후 변화 시나리오의 시뮬레이션 및 예측을 가능하게 하는 이 프로젝트는, 2024년 하반기에 특히 도시 및 해안 지역 모델링 능력이 강화됨. 지역 맞춤형 대응 전략 수립에 큰 도움이 되고 있음

1) <https://www.eoportal.org/satellite-missions/copernicus-sentinel-6-michael-freilich>
https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Europe_s_carbon_dioxide_monitoring_mission_elevated_to_the_power_of_three

2) https://www.esa.int/esatv/Videos/2024/10/BIOMASS_mission_overview_and_status

3) <https://destination-earth.eu/event/esa-digital-twin-earth-components-open-science-meeting/>

□ 우주 탐사 분야

○ 달 탐사⁴⁾

- ESA European Large Logistic Lander (EL3): ESA가 주도하는 독자적인 달 착륙선 개발 프로젝트로, 1.5톤 규모의 화물을 달 표면에 운반할 수 있는 능력을 목표로 함. 현재 상세 설계 검토 단계에 있으며, 2028년 발사를 목표로 2024년 하반기에는 기술 검증 및 프로토타입 테스트가 수행 중
- Artemis 프로그램 참여: ESA는 NASA와의 협력을 통해 European Service Module(ESM)을 제작 중. Artemis 2호와 3호에 탑재될 ESM은 유인 달 탐사의 핵심 요소로, 2024년 하반기 생산 라인 가동 및 품질 검증이 진행

○ 화성 탐사⁵⁾

- ExoMars 로버 미션: 러시아와의 협력 중단 이후 재구성된 ExoMars 프로젝트는, 2024년 하반기 NASA와의 새로운 협력 체계하에서 개발되고 있음. 기존 과학 장비를 유지하면서도, 혁신적인 착륙 시스템 도입으로 화성 표면 탐사의 효율성을 높이고 있음
- Mars Sample Return 미션: ESA가 담당하는 Earth Return Orbiter는 화성에서 채취한 샘플을 안전하게 지구로 복귀시키기 위한 핵심 역할을 수행. 2024년 하반기 기술 시연 및 통합 시험을 통해 미션의 성공 가능성을 높이고 있음

○ 소행성 탐사

- Hera 미션: NASA의 DART 임팩터 실험 후 충돌한 디모르포스 소행성을 집중 조사하는 Hera 미션은, 현재 비행 모델 조립과 지상 테스트가 병행. 2024년 말까지 모든 시스템 테스트를 완료함. 향후 미션이 시작되면 이를 통해서 소행성 내부 구성 및 물리적 특성을 정밀하게 분석할 예정

□ 우주 쓰레기 관리 및 우주 안전

○ ClearSpace-1 미션⁶⁾

- 세계 최초의 능동적 우주 쓰레기 제거 실증 미션인 ClearSpace-1은, 2026-2028년 발사를 목표로 기술 개발이 진행 중. 2024년 하반기에는 최종 시제품 제작과 궤도 내 테스트 준비 단계가 강화되었으며, Vega 로켓 상단부의 특정 우주 쓰레기를 대상으로 포획 및 제거 기술을 시험함

○ Space Situational Awareness (SSA)

- ESA는 광학 및 레이더 센서를 결합한 새로운 우주물체 추적 시스템을 구축하고 있음. 2024년 하반기에는 특히 저궤도 물체의 실시간 추적 능력을 추가함. 우주 충돌

4) <https://www.gov.uk/government/publications/uk-space-agency-corporate-plan-2022-25/updated-may-2024-delivery-timeline>
<https://blogs.esa.int/orion/2025/01/24/powering-artemis-in-2024/>

5) <https://www.space.com/nasa-esa-join-forces-exomars-rover-roosalind-franklin>

6) <https://clearspace.today/clearspace-1-mission-changes-in-response-to-space-debris-collision-to-go-leaner-faster-and-safer/>

위험을 줄이는 동시에 우주 환경 안전성 확보에 기여하고 있음

○ 우주 교통 관리

- EU Space Traffic Management 이니셔티브: 증가하는 우주 활동에 대응하기 위해, 유럽은 우주물체 간 충돌 위험을 최소화하고 지속 가능한 우주 활동을 보장하기 위한 통합 관리 체계를 마련하고 있음. 2024년 하반기에는 국제 협력과 정보 공유 시스템 구축이 본격화되어, 각국 우주 기관과의 협력 네트워크가 강화되고 있음

□ 우주 기반 기술 개발

○ 차세대 발사체⁷⁾

- Ariane 6: 유럽의 우주 접근성을 크게 향상시킬 차세대 발사체인 Ariane 6는 2024년 하반기(7월) 첫 발사를 시작으로 상업 운용을 시작함. ESA는 동시에 저비용 및 재사용 발사체 기술개발을 목표로 THEMIS프로그램을 진행 중. 비용 절감과 발사 빈도 향상을 위한 핵심 기술이 시연 중

○ 위성 통신

- IRIS2(Infrastructure for Resilience, Interconnectivity and Security by Satellite) 프로그램: 유럽의 독자적인 보안 통신 위성군 구축을 목표로 하는 IRIS2는 2024년 하반기 상세 시스템 설계를 완료하였고 차세대 위성 네트워크의 핵심으로 자리매김할 예정. 군사 및 민간 분야에서의 안전한 데이터 전송 및 통신이 보장될 전망

○ 우주 로봇틱스 및 자율 시스템

- 궤도상 서비스 기술과 자율 우주 시스템 연구가 2024년 하반기에 가속화되고 있음. 위성의 수명 연장, 우주 쓰레기 저감 및 미래 유인/비유인 탐사 미션의 효율성 향상에 기여할 것으로 기대. 최신 로봇틱스 기술을 적용한 자율 정비 시스템이 시험 운영 단계에 돌입하였으며, 향후 상용화 가능성이 높아지고 있음

□ 기후 변화 대응 연구

○ 온실가스 및 대기 모니터링

- CO2M 위성군: 도시 및 산업단지의 이산화탄소 배출을 정밀 모니터링하는 CO2M 위성군은, 2024년 하반기에 최신 센서 기술을 적용한 테스트 운영을 마치고 정식 운영 준비에 돌입. 동시에 메탄 배출 감시를 위한 새로운 센서 개발도 병행되고 있어, 대기 중 온실가스 농도에 대한 전반적인 모니터링 능력이 크게 향상되고 있음

○ 극지방 및 빙하 관측

- CryoSat 후속 미션: 2024년 하반기 유럽은 극지방 빙하의 두께와 변화량을 측정하는 CryoSat 후속 미션을 계획 중. 향상된 레이더 고도계를 통해 기존 오차 범위 ($\pm 10\text{cm}$)를 더욱 줄이는 것을 목표로 함

7) https://www.esa.int/Enabling_Support/Space_Transportation/Ariane/Ariane_6_joint_update_report_16_September_2024

○ 기후 예측 및 모델링

- 유럽기상센터(ECMWF)의 기후 예측 모델은 2024년 하반기, 최신 데이터와 AI 기반 분석 기법을 도입하여 48시간 이상 장기 예보의 정확도를 높이고 있음. 이를 통해 기후 변화에 따른 재난 예측 및 대응 전략 수립에 필수적인 정보를 제공

□ 국제 협력 및 정책 동향

○ EU-ESA협력 강화⁸⁾

- 새로운 프레임워크 협약을 통해 EU와 ESA 간 협력이 2024년 하반기에 더욱 강화됨. 특히 우주 교통 관리, 기후 변화 대응, 그리고 우주 안전 분야에서 공동 연구 및 기술개발 프로젝트가 확대

○ 국제 파트너십 및 다자간 협력⁹⁾

- NASA, JAXA, 인도 등 주요 우주 기관과의 협력이 지속적으로 확장되고 있음. 달 및 화성 탐사 분야에서의 기술 교류뿐 아니라, 우주 쓰레기 관리와 우주 기반 기술개발 등 다양한 영역에서 다자간 협력 체계가 구축되고 있음. 최근 국제 워크숍과 공동 연구 세미나 등이 다수 개최되어, 우주 정책 및 기술 발전에 관한 정보 공유와 공동 대응 전략 수립이 활발히 진행되고 있음

□ 연구 예산 및 지원 현황

○ ESA 및 EU 예산 배분¹⁰⁾

- 유럽우주국(ESA)의 2024년 예산은 약 77억 9천만 유로로 책정되었으며, 이는 전년 대비 10% 증가한 금액임. 2025년 예산은 총 76억 8천만 유로로 잠정 승인되었으나, 일부 회원국의 추가 기여가 예상되어 최종 예산은 증가할 것으로 보임
- 2025년 주요 프로그램별 예산은 지구 관측(Earth Observation) 33.6%, 항법(Navigation) 12.5%, 통신(Connectivity and Secure Communications) 10.6%, 우주 수송(Space Transportation) 9.8%, 인간 및 로봇 탐사(Human and Robotic Exploration) 7.8%, 기타 프로그램 25.7% 으로 배분
- 이러한 배분은 2024년에 비해 지구 관측 분야의 비중이 증가하고, 인간 및 로봇 탐사와 우주 수송 분야의 비중이 감소한 것을 보여줌

○ EU 우주 프로그램 및 Horizon Europe

- Horizon Europe 프로그램을 통해 신생 우주기업 및 혁신 프로젝트에 대한 연구 지원이 확대되고 있음. 2024년 하반기에는 특히 민간 투자와 연계한 우주 산업 활성화, 상업화 촉진 프로그램이 본격 시행. 다양한 국가 및 기관과의 공동 투자 모델이 도입되고 있음

8) https://italiaue.esteri.it/en/news/dalla_rappresentanza/2024/12/enhancing-space-cooperation-in-the-eu-28-11-2024/

9) https://www.esa.int/About_Us/Corporate_news/JAXA-ESA_Joint_Statement_on_Next_Big_Cooperations

10) https://europeanspaceflight.com/esa-council-approves-initial-e7-7b-2025-budget/?utm_source=chatgpt.com

〈Horizon Europe 내 우주 프로그램 예시〉

- ① 초기 지구, 화성 및 금성을 외계행성으로 연구(EASE)¹¹⁾: 고급 수치 모델과 JWST 데이터와 결과를 통해 태양계 밖의 거주 가능성에 대한 중요한 통찰력을 얻고 외계 행성 탐사의 미래를 이끌 수 있을 것으로 기대
- ② 유럽의 우주, 항공 및 지상 도구들이 긴급 대응 요원을 지원하는 프로그램 (European space, aerial and terrestrial assets supporting first responders' operations)¹²⁾: EU가 자금을 지원하는EUSATFINDER 프로젝트는 긴급 상황에서 위성 시스템을 사용하여 응급 구조대를 지원하고 시민의 복지를 향상시킬 수 있는 확장 가능한 통합 솔루션을 제공할 예정

□ 향후 전망

- 상업화 및 민간 참여 확대
 - NewSpace 생태계의 발전: 유럽 내에서의 민간 기업의 우주 활동 참여가 증가하면서, 소형 위성 제작, 우주 서비스 및 데이터 분석 시장이 빠르게 성장할 것으로 전망. 2024년 하반기에도 이미 수많은 스타트업과 민간 기업이 초기 상업 미션을 준비 중에 있으며, 향후 수년 내에 우주 산업 전반에 걸친 혁신을 기대
- 기술 발전 및 비용 절감
 - 재사용 발사체 및 AI 기술 발전: 재사용 발사체 기술의 성숙과 AI 및 빅데이터 분석 기술의 도입은 우주 접근 비용을 지속적으로 낮추고, 탐사 및 위성 운영의 효율성을 극대화할 예정. 2024년 하반기 기술 시연 결과들은 이러한 기술 발전이 실용화 단계에 접어들고 있음을 보여주고 있음
- 지속 가능한 우주 정책과 환경 보호
 - 친환경 우주 활동: 우주 쓰레기 저감, 친환경 추진제 개발, 그리고 지속 가능한 우주 교통 관리 체계 구축이 앞으로의 주요 정책 과제로 자리 잡고 있음. 국제 협력을 바탕으로 한 환경 보호 정책과 기술개발이 2024년 하반기부터 본격 시행되며, 우주 환경 보존과 미래 세대를 위한 지속 가능한 우주 활동이 더욱 강조될 예정

2. 유럽의 우주관측 정책 동향

□ 지구 관측 분야

11) <https://cordis.europa.eu/project/id/101123041>

12) <https://cordis.europa.eu/project/id/101180157>

○ Copernicus 프로그램 및 데이터 활용 확대

- 유럽연합(EU)과 ESA는 Copernicus 프로그램을 통해 수집된 데이터를 정책 결정에 적극 활용하는 방향으로 개편 중. 2024년 하반기부터 Sentinel-6의 해수면 데이터가 기후 정책과 연계되며, 온실가스 감시를 위한 CO2M 미션이 강화됨
- 유럽은 공공 데이터 접근성을 높이기 위해 Copernicus 데이터를 오픈 액세스(Open Access) 방식으로 제공하는 정책을 확산. 이와 함께, 민간 및 학계와의 협력을 통한 실시간 데이터 활용 사례가 늘어나고 있음

□ 우주 탐사 분야

○ 달 및 화성 탐사 정책 방향

- ESA는 Artemis 프로그램의 일환으로 ESM(European Service Module) 제작을 지속하며, EL3(European Large Logistics Lander) 프로젝트를 장기적인 달 탐사 로드맵에 포함 시킴
- NASA의 Artemis 프로그램 참여에 따른 European Service Module(ESM) 제공 정책은, 유럽 내 우주 산업 경쟁력 강화를 목표로 한 국제 협력 모델의 대표적 사례로 자리매김 하고 있음. 해당 정책은 인력 및 기술 지원, 비용 분담, 리스크 관리 등에 관한 세부 지침을 포함
- ExoMars 로버 개발은 NASA와의 협력 재구성으로 재정비되었으며, 화성 샘플 귀환 미션 (Mars Sample Return)과의 연계 강화 시도

□ 우주 쓰레기 관리 및 우주 안전

○ 우주 환경 보호 및 규제 강화

- 2024년 하반기, 유럽위원회는 우주 쓰레기 감축을 위한 정책적 규제 마련. ClearSpace-1 미션을 통해 기술적 검증을 거쳐 상업 미션에 적용할 법적 토대를 마련 중임
- SSA(Space Situational Awareness) 시스템 확장 및 Space Traffic Management(SpaceTM) 체계 정비. 국제 파트너십을 통한 정보 공유 확대

□ 우주 기반 기술 개발

○ 차세대 발사체 및 통신 기술 투자

- 정책 지원 및 산업 육성: Ariane 6와 THEMIS 프로그램 관련 정책은 차세대 발사체 기술의 개발과 상업 운용 촉진을 목표로 하고 있음. 2024년 하반기, 유럽은 재사용 기술과 비용 절감을 위한 세제 지원, 연구개발 보조금, 민간 투자 촉진 정책 등을 도입하여 우주 접근 성을 대폭 향상시키고 있음
- 인증 절차 및 안전 기준: 신규 발사체에 대한 안전 인증 절차와 국제 안전 기준을 정비 하여, 상업 운용 전 단계에서 기술적, 규제적 리스크를 최소화하는 정책이 마련

□ 기후 변화 대응 연구

- 온실가스 감시 및 극지방 연구 지원
 - Copernicus CO2M 위성군 운영 확대, CryoSat 후속 미션을 통한 극지방 기후 변화 감시 강화
 - ECMWF(유럽중기예보센터)의 AI 기반 기후 예측 모델 개선 및 데이터 표준화 정책 추진

□ 국제 협력 및 정책 동향

- EU-ESA 협력 및 국제 파트너십 강화
 - 통합 정책 프레임워크: EU와 ESA 간의 협력 강화는 2024년 하반기 새로운 프레임워크 협약을 통해 구체화 됨. 공동 연구, 기술 개발, 우주 교통 관리 및 기후 변화 대응 등 다방면에서 상호 보완적인 정책 및 예산 지원을 포함하며, 회원국 간의 데이터 공유 및 정보 교환 체계도 강화
 - 규제 조화 및 표준화: 공동 규제 기준 및 인증 절차 마련을 통한 기술 표준화 작업이 진행되고 있으며, 이를 통해 유럽 전체의 우주 정책 일관성을 확보하고 있음
 - NASA, JAXA 등 주요 우주 기관과의 다자간 협력을 통해 공동 탐사 및 기술 교류 증대

□ 연구 예산 및 지원 현황

- ESA 및 EU 예산 배분 정책
 - 중기 예산 전략: 2025년 ESA 예산은 총 76억 8천만 유로로 책정되었으며, 각 분야별 정책적 우선순위에 따라 배분됨
 - 예산 집행의 투명성 강화: 법적·제도적 장치를 통해 예산 집행의 효율성과 투명성이 보장되며, 성과 평가 및 피드백 체계를 구축하여 지속적인 정책 개선이 이루어지고 있음
- EU 우주 프로그램 및 Horizon Europe
 - 민관 협력 및 지원 정책: 2024년 하반기에는 Horizon Europe 프로그램을 통한 민간 투자와 연계한 우주산업 활성화 정책이 본격 시행되어, 유럽 우주 산업의 국제 경쟁력 강화에 기여하고 있음

□ 향후전망

- 상업화 및 민간 참여 확대
 - NewSpace 촉진 정책: EU 및 ESA는 민간 기업의 우주 진출 장벽을 낮추기 위해 규제 완화, 세제 혜택, 기술 지원 및 창업 보조금을 포함한 종합 정책을 추진하고 있음. 2024년 하반기 부터 이러한 정책이 본격적으로 시행되어, 소형 위성, 우주 서비스 및 데이터 분석 분야에서 민간 참여가 가속화될 전망
- 기술 발전 및 비용 절감

- 혁신과 효율성 증대: 재사용 발사체, AI 기반 데이터 처리, 자율 시스템 기술 등에 대한 정책 지원은 기술 혁신과 동시에 우주 접근 비용 절감을 목표로 하고 있음. 정부는 관련 연구개발 보조금, 기술 인증 절차 간소화, 민간 협력 강화를 통해 유럽 우주 산업의 경쟁력 향상에 집중하고 있음
- 지속가능한 우주 정책과 환경 보호
 - 친환경 우주 활동 촉진: 최신 정책 프레임워크는 우주 쓰레기 저감, 친환경 추진제 개발, 그리고 국제 협력을 통한 지속가능한 우주 교통 관리에 중점을 두고 있음. 2024년 하반기부터는 우주 환경 보호 관련 법령과 규제가 강화되어, 우주 활동 전반에 걸쳐 환경적 지속가능성을 확보하는 방향으로 정책이 전개되고 있음

3. 시사점

- 2024년 하반기 유럽 우주관측 연구 및 정책 동향은 기술 발전과 정책 지원, 국제 협력의 균형 있는 발전을 보여주며, 향후 우주 및 기후 변화 대응, 경제적 파급 효과, 글로벌 거버넌스 강화 등 다양한 측면에서 중요한 시사점을 제공하고 있음. 이러한 노력이 성공적으로 결실을 맺을 경우, 유럽은 우주 및 기후 분야에서 선도적 위치를 확고히 하고, 전 세계적으로 모범적인 사례를 창출할 것으로 예상
- 기술과 정책이 상호 보완되는 체계적 발전: Copernicus 프로그램과 Sentinel 6, CO2M 미션 등은 단순한 관측 데이터를 넘어, 기후 변화 대응 정책의 기초 자료로 활용되며 데이터 개방과 민·관 협력을 통한 실시간 모니터링 시스템 구축으로 이어지고 있음. 이러한 노력은 단기적인 기후 대응뿐 아니라, 장기적인 지구 환경 보존 전략 수립에 필수적임. 정부와 ESA, EU가 데이터 공유와 안전한 관리 체계를 강화하면서 투명한 정보 활용 및 국제 협력의 새로운 모델을 제시하고 있음
- 우주 탐사 부문에서의 정책적 지원은 기술 혁신과 국제 경쟁력 제고를 동시에 도모: European Large Logistics Lander(EL3)와 Artemis 프로그램 연계 정책은 유럽이 달 및 우주 탐사의 핵심 기술을 확보하기 위한 전략적 선택임을 보여주고 있으며 달 착륙선 개발과 유인 탐사 기술은 앞으로 우주 자원 활용, 상업적 우주 관광, 장기적 우주 거주 계획 등으로 파급 효과를 가져올 전망. 화성 탐사 및 소행성 조사 미션 역시, 우주 탐사의 다변화와 위험 관리 체계 마련을 통해 우주 산업 전반에 안정성과 혁신성을 부여할 것으로 기대
- 우주 쓰레기 관리 및 우주 안전 관련 정책은 지속 가능한 우주 환경 구축을 위한 필수 과제: ClearSpace 1 미션과 SSA 시스템, EU Space Traffic Management 이니셔티브를 통한 정책적 대응은 우주 쓰레기 문제 및 충돌

위험을 줄이는 데 집중되어 있으며, 국제 표준화와 법적 기준 마련을 통해 전 세계 우주 활동의 규범 확립에 기여하고 있음. 이는 미래의 우주 산업이 안전하고 지속 가능하게 발전하기 위한 선제적 조치로 평가

- 우주 기반 기술 개발 및 위성 통신, 재사용 발사체 기술 등은 경제적 비용 절감과 기술 경쟁력 향상을 동시에 달성하고자 시도: Ariane 6와 THEMIS 프로그램, IRIS2 위성 통신 프로젝트 등은 유럽의 독자적인 기술 역량을 강화하며, 민간 우주 산업의 활성화를 위한 제도적 지원과 예산 배분 정책이 뒷받침되고 있음. 이러한 정책은 신생 우주기업의 성장과 New Space 생태계 확산에 중요한 촉매제로 작용할 것으로 보임
- 기후 재난 대비와 정책 수립에 중요한 역할을 하는 기후 변화 대응 연구: EU와 ESA의 협력 강화, ECMWF의 기후 예측 모델 개선, CO2M 위성군의 온실가스 감시 등은 기후 재난 대비와 정책 수립에 중요한 역할. 기후 변화로 인한 해수면 상승, 극지방 빙하 변화, 대기 오염 문제 등은 전 세계적 이슈로 대두되고 있으며, 이에 대한 과학적 근거 제공과 실시간 대응 체계 구축은 정책 결정자와 연구자 모두에게 필수적임. 이러한 정책적 움직임은 국가 간 협력을 넘어 글로벌 기후 정책의 표준 마련에도 긍정적인 영향을 미칠 것임
- 국제 협력 및 다자간 파트너십 강화: NASA, JAXA, 인도, 러시아 등 주요 우주 기관과의 협력을 통해 기술 교류와 공동 연구, 데이터 공유가 활발하게 이루어지고 있으며, 이를 바탕으로 글로벌 우주 거버넌스 체계가 점차 확립되고 있음. EU와ESA 간 새로운 프레임워크 협약은 정책, 기술, 예산 집행 등 전반적인 분야에서 일관된 협력 모델을 제시하며, 이러한 국제 협력 체계는 우주 정책의 신뢰성과 지속 가능성을 높이는 데 크게 기여할 것으로 평가됨
- 연구 예산 및 지원 정책의 투명성 강화와 민·관 협력 확대: ESA 중기 예산 및 Horizon Europe 프로그램을 통한 재정 지원, 민간 투자 유도, 기술 인증 절차 간소화 등의 정책은 유럽 우주 산업의 경쟁력을 제고하고, 미래 우주 시장의 확장을 견인할 전망. 이를 통해 단기적인 연구 개발뿐만 아니라, 장기적 기술 혁신과 산업 생태계 안정 구축이라는 두 가지 목표를 동시에 달성할 수 있을 것으로 기대. 이들은 향후 우주 산업 발전의 지속가능성을 보장하는 중요한 요소임