

우주탐사공학학제전공

학과홈페이지: ae.kaist.ac.kr

학과사무실: 042-350-3706

■ 개요

본 우주탐사공학 학제전공 프로그램의 주요 목적은 다학제간 교육 프로그램을 통하여 국가 미래 우주탐사에 필요한 고급 전문 기술인력을 양성하는데 있다. 나아가서 그 동안에 내부적으로 축적한 인공위성 및 우주탐사 관련 기술을 국제적 수준의 프로그램으로 확장 발전시키는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 탐사임무 해석 능력과 시스템 체계종합 능력을 겸비한 우주탐사선 전문가와 우주탐사 관련 독자적인 핵심 요소기술의 연구개발 능력 및 국제공동 연구 역량을 갖춘 인력을 양성하고자 한다.

우주 공간은 지대한 과학적, 탐구적, 군사적, 경제적, 사회적 가치를 지니고 있어서 우주 공간 그 자체가 자원적 의미를 지닌다고 볼 수 있다. 우리의 인접 국가를 포함하여 세계 각국은 정부 주도하에 총체적 우주개발 계획을 수립하고, 국가과학기술 역량을 총동원하여 우주기술을 획득하려고 노력하고 있다. 우리 정부도 지난 15년간 지구 관측 및 저궤도 과학기술 위성 기술을 기반으로 향후 우주탐사 비전을 수립하고 있다. 정부는 2007년에 2020년 달탐사위성 1호 발사, 2025년 착륙선인 달탐사위성 2호 발사 등 우주개발 세부 일정과 이를 위한 기술 확보전략을 담은 구체적인 실천 로드맵을 마련하였다. 이에 전문인력을 양성하고 핵심우주기술을 연구하기 위한 교육 인프라의 체계적 구축에 대한 요구가 증대되고 있는 상황이다.

우주탐사기술은 다학제간 복합기술로서, 전기 및 전자공학, 전산학, 항공우주공학, 기계공학, 재료공학, 물리학, 천문학 등 기반학문의 융합이 필수적이다. KAIST는 우리별과 과학기술위성으로 대표되는 소형위성개발 경험을 갖춘 국내 최고의 우주기술을 보유한 교육기관이다. 금번에 설립한 우주탐사 학제전공은 전기전자공학, 항공우주공학, 물리학, 기계공학전공의 교수진과 인공위성연구센터의 연구원이 교육을 담당하며, 우주탐사와 관련된 고급 이론을 교육하고 실무 경험을 축적할 기회를 제공한다. 교육 기능과 함께 중요한 연구분야로 크게 탐사 임무 설계/해석, 탐사선 공학, 탐사용 탑재체 기술 및 우주탐사 로봇 분야로 구분하여 추진할 예정이다. 연구주제는 국가적 차원에서 추진되고 있는 우주탐사 프로그램과 밀접하게 연계하여 선정하도록 한다. 또한 우주탐사와 관련된 미래지향적 연구 주제에 학생들이 능동적으로 참여할 수 있는 기회가 주어질 예정이다. 탐사선 시스템 공학 실무 경험 축적을 위해 참여 학생들이 팀을 구성하여 자체적으로 초소형 나노위성 제작에 참여할 예정이다.

KAIST 우주탐사공학 학제전공은 10년 이내에 국제적인 수준의 우주탐사 연구그룹으로 성장하는 것을 목표로 하고 있다. 이를 위해 자체 연구 능력의 축적, 국가우주개발 프로그램에 참여는 물론 국제적인 네트워크를 형성하는 목표를 수립하고 있다. 다양한 배경의 학생들과 연구진이 참여하여 국가 우주개발 프로그램에 기여하며 미래 우주탐사 기술을 선도할 예정이다.

■ 학술 및 연구활동

본 학제전공은 크게 다음과 같은 연구 활동을 주요 목표로 하여 교육과 연구가 진행되고 있다.

□ 우주탐사 임무 설계 분야(Space Exploration Mission Design)

본 연구 분야의 주요 목표는 우주탐사를 위한 임무 설계(Mission design)이다. 우주 탐사선이 최종 목표점(달이나 태양계행성)에 도달하기 위해서는 높은 성공률을 보장하는 임무 설계가 필수적이다. 또한 임무 수행 단계에서 고 신뢰성을 확보하기 위해서 최적의 임무 설계, 유도항법 및 제어기술, 자율화 및 탐사선의 고장 진단 등 기술이 요구된다. 행성 표면에서 임무를 종료한 탐사로봇이 모선과 재결합하기 위한 궤도 상승 및 도킹(Docking) 기술이나 달이나 행성 표면의 무인 탐사를 통해 채취한 샘플을 지구로 안전하게 운반하는 귀환임무 설계가 포함되어 있다. 본 연구 분야는 이와 같은 우주탐사임무의 성공을 보장하기 위해 핵심이 되는 임무 설계 기술을 주로 다루는 것을 목표로 한다.

□ 우주탐사선 핵심 기술 연구 분야(Core Spacecraft Technology Engineering)

본 연구 분야의 주 목표는 우주탐사를 위한 탐사선 제작과 관련된 핵심 기술을 연구하는 것이다. 탐사선의 우주 비행 또는 행성 착륙시 고신뢰성을 갖는 경량 구조 및 추진시스템의 핵심 소요기술 연구를 포함한다. 또한 고 신뢰성의 탑재 컴퓨터, 고속 대용량 자료처리 및 심우주에서의 통신을 위한 통신 시스템 하드웨어 및 알고리즘 등을 연구하도록 한다. 장기간 임무 수행을 위한 효율적인 전력 공급 시스템 기술도 주요 연구 분야이다. 행성탐사를 위한 비행 및 자세제어를 위해 가장 효율적인 주 추력 및 보조 추력기의 핵심 기술을 연구하고, 열악한 우주 운용 환경에서 경량 고신뢰도를 보장하는 구조체를 극경량 복합재를 기반으로 각 서브시스템이 요구하는 특성에 맞는 탐사선 구조설계 등을 연구한다.

□ 탐사 장비 및 영상처리 기술 연구 분야(Mission Payload and Image Processing Research)

본 연구 분야의 주요 목표는 우주탐사에 이용되는 탐사장비에 대한 기술개발 연구 및 영상처리 기술 연구를 수행하는 것이다. 달/행성 탐사선의 임무를 수행하기 위해서는 탐사장비가 임무 수행 목적에 맞게 개발이 되어야 한다. 최근 행성 탐사는 과학적 임무 수행에서 벗어나 자원 탐사에 더욱 목적을 두고 있으며 이러한 세계적 추세와 국가적 이익을 고려하여 탐사선과 행성 탐사 로봇에 적용하는 마이크로파 및 광학 원격 탐사기기의 기술 개발 등도 연구 대상이다. 특히 지구궤도 위성과 달리 달/행성 탐사라는 탐사선의 특수한 환경을 고려하기 위하여 탐사장비를 소형, 저 전력, 경량화 하는 신기술을 개발, 적용하는 방안을 연구할 계획이다.

□ 우주 탐사 로봇 핵심기술 연구 분야(Space Robotics Research)

본 연구분야는 달이나 행성에 착륙하여 목표로 하는 탐사 임무를 수행하기 위한 탐사 로봇 핵심 기술 연구를 주요 목표로 한다. 최근 달탐사가 많은 주목을 받고 있는 것은 달에 풍부하게 매장된 천연자원 때문인 것으로 인식되고 있는데, 탐사로봇은 이와 같은 달의 천연자원 탐사라는 1차적인 가상의 목표를 설정하도록 한다. 우주탐사 로봇의 국제적인 동향에 맞추어 화성 탐사 로봇도 장기적인 연구 대상으로 포함하고 있다. 우주라는 특수한 환경을 고려하여 탐사로봇 기술의 근간이 되는 통신 및 제어기술, 구동 메카니즘, 시간 지연을 고려한 원격조정과 정보분석 및 센서 네트워크 등으로 세분화 할 수 있다. 특히 달이나 행성 표면에서의 장애물 회피와 효율적인 구동 메카니즘 설계와 함께 심우주에서의 통신 알고리즘에 대한 연구를 계획하고 있다.