



국가과학기술연구회 공동TLO마케팅사무국이란?

국가과학기술연구회 소관 25개 정부출연연구소(이하 출연(연))의 연구성과에 대한 공동 마케팅을 통해
기술이전과 출자 등 기업의 기술사업화 지원을 위한 전문조직입니다.



공동TLO마케팅사무국을 통해 무엇을 도움 받을 수 있나요?

신규 사업 아이템 및 기술 업그레이드 등 기술 고민이 있는 예비창업자 및 기존 사업자에게 25개 출연(연)이 보유하고 있는
약 10만여 건의 특허 외에 연구자 노하우 및 연구·시험장비 등을 활용하여 기업의 기술애로를 해결해드리고 있습니다.



기업 애로해결 지원

- 기술도입 및 사업화 유망기술 발굴
- 기술창업용 출자기술 발굴
- 공동연구 대상 전문연구자 연계



정부과제 소개 지원

- 기술도입형 R&D 과제 연계



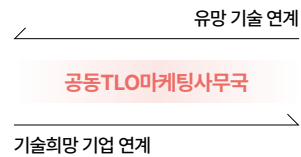
연구장비 지원

- 분석 및 시험장비 연계



IP인수보증 자금 연계 지원

- 기술보증기금, 신용보증기금 등



국가과학기술연구회

과학기술분야 정부출연연구기관을 지원육성하고 체계적으로 관리함으로써 국가 연구사업 정책 지원 및
지식산업발전을 견인하고자 만든 과학기술정보통신부 산하 정부기관임



문의처

국가과학기술연구회
T. 044-287-7369 E. gylee@nst.re.kr

공동TLO마케팅사무국
T. 042-862-6015 E. seungtae100@wips.co.kr



국가전략기술

Vol.5 우주항공·해양

TLO Tech Trends

2024

국가과학기술연구회 공동 TLO 마케팅 사무국
Technology Licensing Organization



01

우주항공·해양의 세계

- 04 우주항공이란?
- 05 해양이란?
- 06 우리나라의 우주·해양 탐사

03

국가전략기술 '우주항공·해양' 이야기

- 16 국가전략기술로서의 우주항공·해양
- 16 우주항공·해양 우리 정책과 산업위치
- 18 우주항공·해양 중점기술 분야
- 23 우주항공·해양 중점기술 요약

02

우주항공·해양 기술의 혁신

- 08 우주 엔진 기술의 혁신(Blue Origin)
- 08 재사용 로켓의 혁신(Space X)
- 09 심해 채굴의 혁신(The Metals Company)
- 10 산업 속 우주항공·해양 활용 모습

04

출연(연) 보유 '우주항공·해양' 기술

- 24 한눈으로 보는 출연(연) 기술 보유현황
- 26 우주항공·해양 기술개발 연구자 인터뷰

01 우주항공 · 해양의 세계

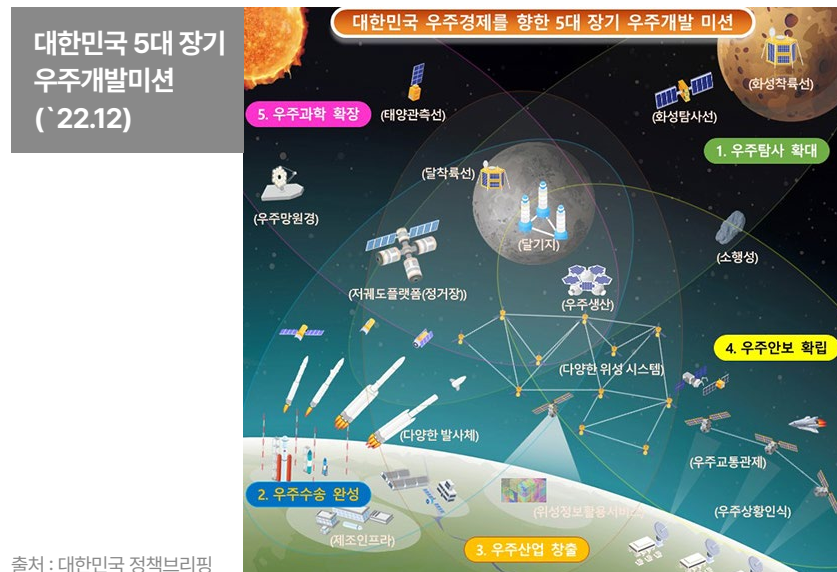
우주항공이란?

우주항공이란 지구 대기권과 그 너머의 공간을 포함하는 개념이다. 이는 항공기와 우주선의 설계, 개발, 제조, 운영 및 유지 보수를 다루며, 항공학과 우주공학으로 나뉜다. 항공역학, 열역학, 천체역학, 비행 역학, 추진 시스템, 음향학, 유도 및 제어 시스템 등 다양한 과학적 원리와 기술이 결합된 종합 학문이다.

우주항공 기술은 우리의 일상생활에 다양한 방식으로 중요한 역할을 한다. 첫째, 통신과 방송 분야에서 인공위성은 전 세계 어디서나 고속 인터넷과 위성 TV 방송을 가능하게 한다. 둘째, GPS 시스템은 일상뿐만 아니라 물류, 항공, 해운 등 다양한 산업 분야에서 필수적인 역할을 한다. 셋째, 기상 위성은 날씨 예보와 기후 변화 모니터링에 중요한 데이터를 제공하여 우리의 생활과 경제 활동에 직접적인 영향을 미친다.

또한, 우주 탐사와 과학 연구를 통해 우리는 우주의 기원과 구성 요소를 연구하고 새로운 기술을 개발할 수 있다. 예를 들어, 우주망원경과 탐사선은 우주 공간을 탐사하고, 그 결과는 지구의 환경 및 기후 변화를 이해하는 데 도움을 준다. 더불어, 자연재해 발생 시 위성 이미지를 통해 피해 지역의 신속한 평가와 복구 계획 수립이 가능하다.

우주항공 산업은 첨단 기술의 집합체로서, 지속적인 연구와 발전을 통해 인류의 삶을 풍요롭게 하고, 미래의 도전에 대응하는 데 필수적인 역할을 한다. 이는 경제적 성장, 국가 안보, 과학적 발견 등 다방면에서 우리의 일상을 개선하는 데 큰 기여를 할 것이다.



해양이란?

해양은 지구 표면의 약 71%를 차지하는 광대한 물의 영역이다. 해양은 바다, 대양, 해협, 만 등으로 구성되며, 해양 생태계는 다양한 생명체가 공존하는 중요한 환경이다. 해양학은 이러한 해양의 물리적, 화학적, 생물학적, 지질학적 특성을 연구하는 학문으로, 해류, 파도, 조류, 해양 생물, 해저 지형 등을 다룬다.

해양은 우리의 일상생활에 다양한 방식으로 중요한 역할을 한다.

첫째, 해양은 식량 자원의 중요한 공급원이다. 어류, 조개류, 해조류 등 다양한 해양 생물은 우리의 식탁에 오르며, 전 세계적으로 많은 사람들이 수산업에 종사하고 있다.

둘째, 해양은 교통과 물류의 핵심이다. 해상 운송은 대규모 화물의 이동을 가능하게 하며, 국제 무역의 대부분이 해상 운송을 통해 이루어진다.

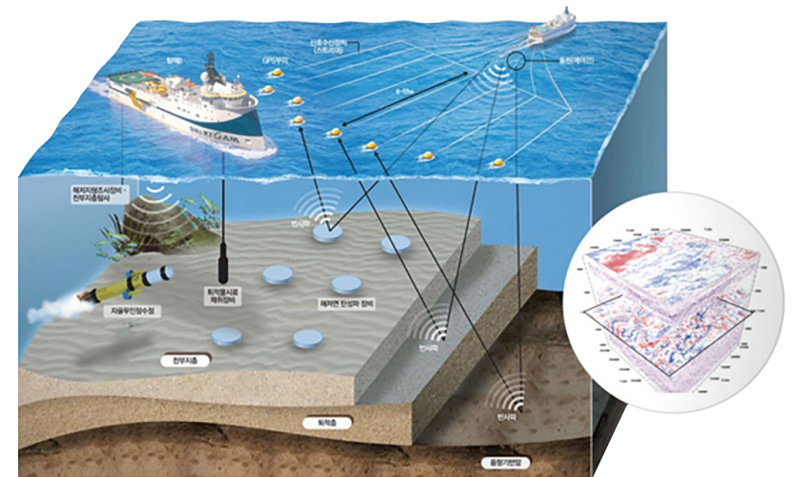
셋째, 해양은 중요한 에너지 자원을 제공한다. 석유와 천연가스는 해양에서 추출되며, 최근에는 해양 풍력 발전과 같은 신재생 에너지 개발도 활발히 진행되고 있다.

넷째, 해양은 환경 보호와 기후 조절에 중요한 역할을 한다. 해양은 대기 중의 이산화탄소를 흡수하여 기후 변화를 완화하며, 해양 생태계의 건강은 전 지구 생태계의 안정성에 직접적인 영향을 미친다.

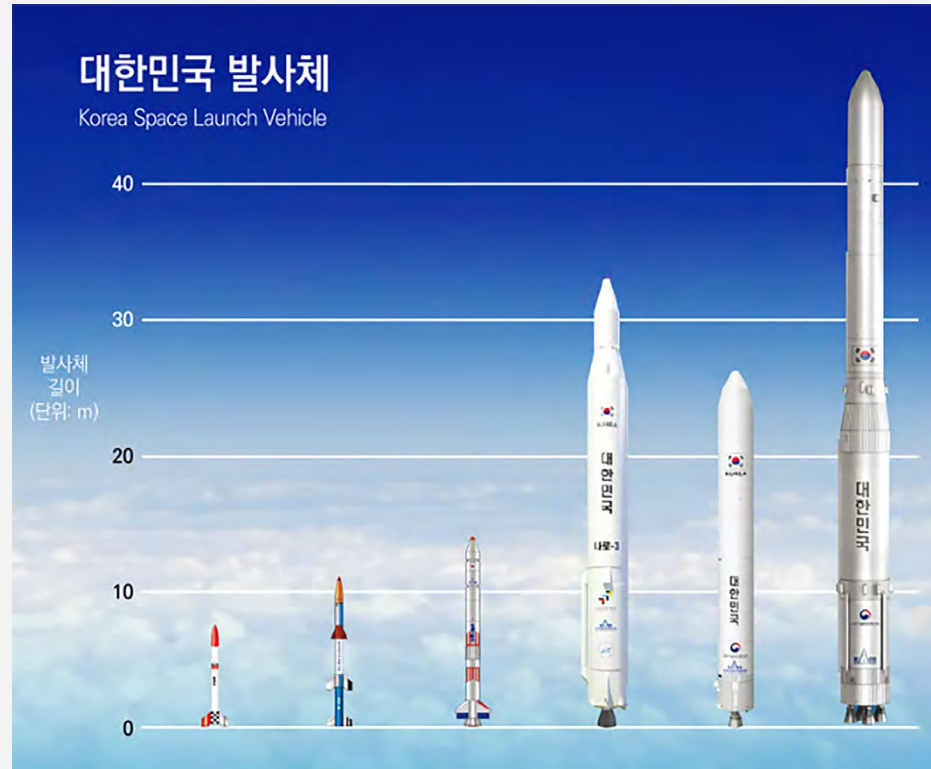
해양에는 아직 우리가 알지 못하는 수많은 생명체와 자원이 존재하며, 탐사를 통해 새로운 과학적 발견과 기술 개발로 이어질 수 있다. 심해 생태계 연구와 해저 자원 탐사, 해양 재난 예측 및 대응 등 다양한 분야에서 혁신을 이끌어낼 수 있다. 해양 자원의 지속 가능한 이용은 인류의 미래 식량 및 에너지 안보와 직결되어 해양 탐사 기술의 발전은 매우 중요하다. 이러한 기술의 발전은 궁극적으로 인류의 삶의 질을 향상시키고, 미래 세대를 위한 지속 가능한 지구를 만드는 데 기여할 것이다.

국내 탐해3호 3차원 해저탐사 개념도

향후 탐해3호가 3차원 탐사로 파악할 해저층 입체 영상 예시. 탐해 2호도 3차원 탐사는 가능하지만 3호는 훨씬 넓은 폭의 바닷속 해저층 입체 조사가 가능하다.



우리나라의 우주 · 해양 탐사



	KSR-I	KSR-II	KSR-III	KSLV-I	시험발사체	KSLV-II
길이 (m)	6.7	11.1	14	33	25.8	47.2
무게 (t)	1.25	2	6	140	52.1	200
로켓단 / 연료	1단 / 고체	2단 / 고체	1단 / 액체	2단 / 액체 (1단), 고체 (2단)	2단 / 액체 (1단), 질량시뮬레이터 (2단)	3단 / 액체
비행거리 (km)	101	124	79.5	2,750 (1단)	400	-
추력 (t)	8.8	30.4	13	2단 / 170톤급 (1단), 7톤급 (2단)	75	75톤급 4기 (1단), 75톤급 (2단), 7톤급 (3단)
발사연도 (년)	1993	1998	2002	2013	2018	2021, 2022
제작	한국	한국	한국	한국 (2단), 러시아 (1단)	한국	한국

출처 : 한국항공우주연구원

	1970	1990	2024~
구분	탐해호	탐해2호	탐해3호(가칭)
건설 연도	1977년(처분)	1996년(운영 중)	2024(예정)
건설 목적	연근해 해저지질조사 (소형 연구목적선)	국내 대륙붕 등 해저자원탐사	대륙붕, 대양, 극지 등 전세계 해저자원탐사
톤수(GRT)	173톤	2,085톤	6,000톤 급
선체 길이	34.0m	64.4m	92.0m
속력	최대 11노트	최대 14노트, 항해 12노트	최대 15노트, 항해 14노트
항속거리	3,000해리	12,000해리	19,448해리(@14노트)
특징	2D 지질정보 획득 (자원개발탐사 활용 불가) 	3D 지질정보 획득 (소규모 데이터) 	3D · 4D 지질정보 획득 (중규모 데이터)
주요성과	· 국내 해저 지질조사	· 동해 가스하이드레이트 발견 · 국내 해저지질정보 획득	· 해외 석유자원 공동탐사 · CO ₂ 해저 지중저장 모니터링 · 북극자원 국제 공동탐사 등

· 탐해호, 탐해2호 및 신규 물리탐사연구선 비교
· 산업통상자원부 제공

02 우주항공 · 해양 기술의 혁신

우주 엔진 기술의 혁신 (Blue Origin)

블루 오리진은 수많은 사람들이 우주에서 생활하고 일하며 지구를 보존하는 미래를 꿈꾸며 설립된 우주 탐사 기업이다. 이 회사는 재사용 가능한 발사체와 우주 시스템을 개발하여 안전하고 저비용의 우주 접근을 확대하는 데 주력하고 있다.

블루 오리진의 재사용 가능한 고성능 엔진은 상업, 민간, 국가 안보 및 인간 우주 비행을 차세대 로켓에 동력을 제공한다. 블루 오리진은 과산화물을 추진제로 하는 'BE-1' 시작으로, 액체 수소와 액체 산소를 이용하는 'BE-3PM', 'BE-3U', 'BE-7' 등 다양한 엔진을 개발하고 있다.

그 중에서도 'BE-4' 엔진이 특히 주목받고 있다. BE-4 엔진은 미국에서 제작된 최초의 산소가 풍부한 단계적 연소 엔진으로 차세대 미국 궤도 로켓에 동력을 공급할 것으로 예상된다. BE-4 엔진은 액화 천연가스(LNG)와 액체 산소를 추진제로 사용하며, 550,000 lbf의 추력을 생성한다. 또한 LNG를 사용하여 시스템을 간편화 할 수 있고, 깨끗한 연소 특성으로 인해 엔진 재사용 또한 간편하다는 특징을 가지고 있다.



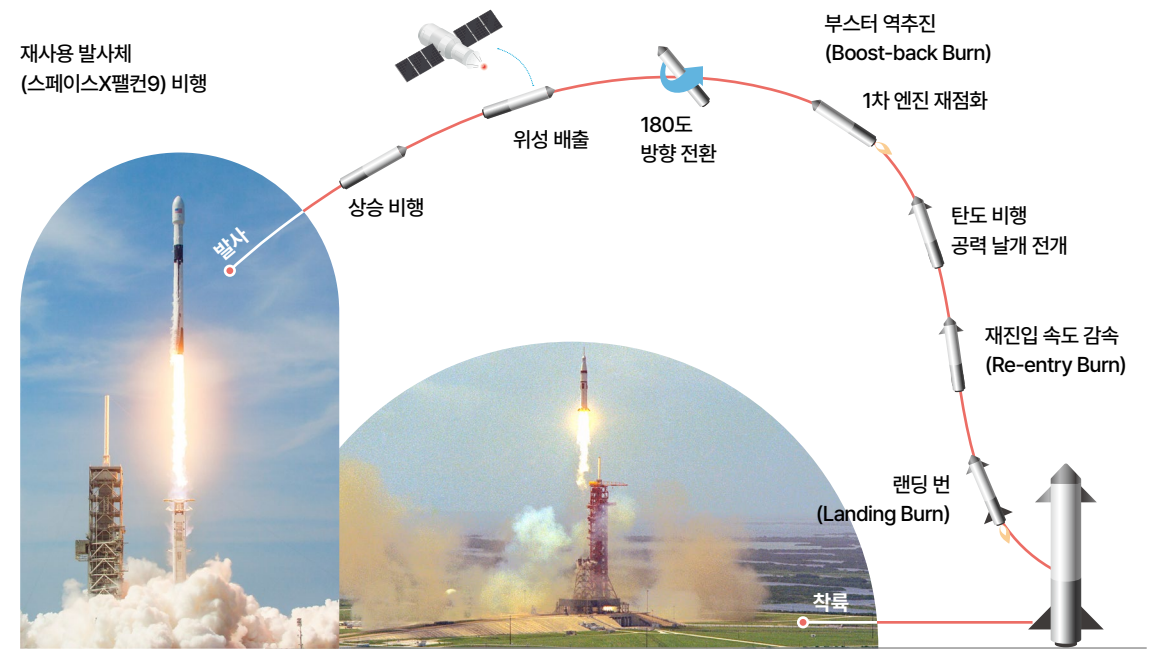
재사용 로켓의 혁신 (스페이스X)

스페이스X는 인류의 우주 생활을 실현하기 위해 설립된 우주 탐사 기업이다. 이 회사는 재사용 가능한 로켓 기술로 우주 탐사 비용을 혁신적으로 절감했으며, 우주 시스템을 개발하여 안전하고 저비용의 우주 접근을 확대하고자 한다.

스페이스X의 팔콘 9는 세계 최초의 궤도급 재사용 로켓으로 가장 비싼 부품을 다시 사용할 수 있어 우주 접근 비용을 크게 절감할 수 있다. 이 과정에서 팔콘 9는 고성능인 '머린 엔진(Merlin engines)'을 이용했다. 이 엔진은 회수 및 재사용을 위해 설계되었으며, 가스 발생기 사이클에서 로켓 추진제로 케로신(RP-1)과 액체 산소를 사용한다.

팔콘 9의 1단계 엔진에서는 재진입과 착륙을 위해 엔진 출력을 조절하며, 탄소 섬유 착륙 다리를 사용해 안정적으로 착륙한다. 2단계 엔진은 단일 머린 진공 엔진으로 구동되며, 여러 번 재점화되어 여러 페이로드를 원하는 궤도에 배치할 수 있게 한다. 또한 탄소 복합 재료로 만든 페어링은 궤도에 진입하는 위성을 보호하며, 이 또한 회수하여 재사용할 수 있다.

스페이스X의 재사용 발사체 비행

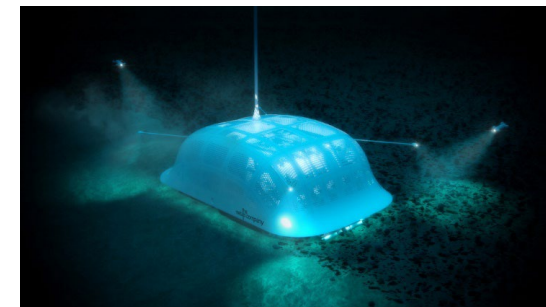


출처 : 한국경제

심해 채굴의 혁신 (The Metals Company)

해양 분야에서는 더메탈스컴퍼니는 해양 자원 탐사 및 채굴 분야에서 세계적인 리더로 자리 잡고 있다. 더메탈스컴퍼니의 핵심 목표는 금속을 계속 회수하고 재사용하여 폐기물 없이 순환 시스템을 만드는 것이 목표이다.

더메탈스컴퍼니는 심해 바닥에서 폴리메탈릭 노동을 수집하는 첨단 시스템을 개발하고 있다. 전략적 파트너인 올시즈(Allseas)와 함께 'Hidden Gem'이라는 개조된 시추선을 사용하고 있다. Hidden Gem은 약 4.3km 길이의 라이저 시스템을 통해 해저에서 노동을 끌어올린다. 이 시스템은 세계 최초의 심해 채굴 선박으로 분류될 예정이며, 효율적으로 노동을 수집할 수 있다.



출처 : The Metals Company

올시즈 또한 해저에서 망간단괴를 채굴해 연안 육상으로 운송하는 해저 광물 채취 시스템을 개발하고 있다. 망간단괴는 전기차 배터리나 재생 에너지 기술에 꼭 필요한 요소인 니켈, 망간, 구리, 코발트를 많이 함유하고 있다. 이렇게 획득한 망간단괴를 통해 지속 가능한 해양 자원 활용을 실현하며 환경 보호에 참여할 수 있다.

산업 속 우주항공 · 해양 활용 모습



위성 제조 및 서비스 산업은 위성의 설계, 제작, 발사, 운영 및 데이터 서비스를 제공하는 분야이다. 위성은 통신, 기상 관측, 지구 관측, 군사 및 과학 연구 등 다양한 목적으로 사용된다. 현재 한국은 자체 기술로 위성을 개발하고 있으며, 다양한 소형 위성을 통해 위성 영상 서비스 및 데이터를 제공하고 있다.

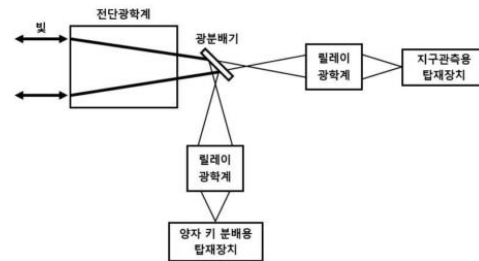
세트랙아이는 이러한 위성 제조 및 서비스 분야에서 선두를 달리고 있다. 세트랙아이는 고해상도 소형위성 설계 및 제작 기술을 보유하고 있다. 특히, SAR(Synthetic Aperture Radar) 및 EO/IR(Electro-Optical/Infra-Red) 탑재체를 이용해 고해상도 이미지를 제공하는 기술을 갖추고 있다.



출처 : 세트랙아이

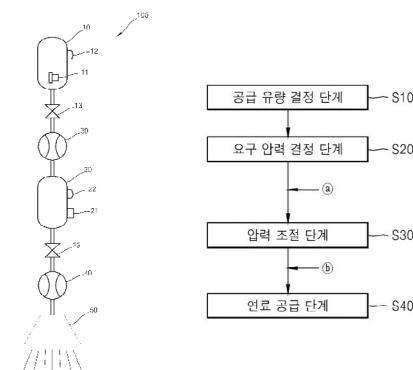
이 기술은 정밀한 지구 관측과 다양한 분석에 활용된다. 또한, 위성에서 수신된 데이터를 처리하고 분석하는 기술과 원격탐사 및 지리정보시스템(GIS) 통합 기술, 궤도에 진입한 위성의 안정적인 운영을 위한 지상 관제 시스템과 유지보수 기술을 보유하고 있다. 이러한 기술은 농업, 환경 모니터링, 도시 계획 등 여러 분야에서 중요한 역할을 한다.

01 양자 키 분배 서비스는 인공위성의 활용도를 대폭 향상시킬 수 있으며, 양자 키 분배를 위한 분배를 위한 인공위성의 개발 및 발사에 소요되는 비용 및 시간을 획기적으로 개선하여 주었다.



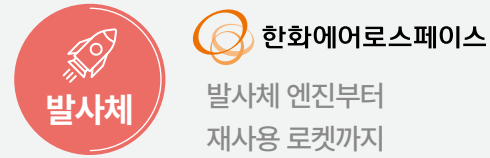
지구 관측 및 양자 키 분배가 가능한 인공위성용 장치 (KR 10-2019-0110805)

02 연료공급시스템을 구축하여 저장 탱크 내의 압력이 감소되는 경우에도 축 압력탱크에서 가스 연료 압력을 유지할 수 있어 추력발생장치에 정확한 유량의 가스연료를 공급할 수 있는 로켓용 연료 공급 시스템을 구축하였다.



연료공급 시스템 도면 및 흐름도 (KR 10-2010-0123486)

03 저궤도 위성용 에스-밴드 수신기를 통해 처리 속도를 빠르게 하여 성능을 향상시키고, 부품 개수가 적게 소요되어 수신기의 부피 및 무게를 감소시킬 수 있다. 또한, 소모되는 전력을 감소시켜 배터리 부하를 줄임으로써 운용 시간을 증가시킬 수 있다. (KR 10-2010-0078074)



발사체 제조 산업은 우주로 물체를 운반하기 위한 로켓을 설계, 제작, 발사 및 운영하는 분야이다. 발사체는 위성, 탐사선, 우주 비행사 등을 우주로 보내는 데 사용된다. 한국은 최근 누리호(KSLV-II) 발사에 성공하며 자체 발사체 기술을 입증하였다.

한화에어로스페이스는 이러한 발사체 제조 분야에서 중요한 역할을 하고 있다. 한화에어로스페이스는 KRE-075와 같은 액체연료 로켓 엔진 설계 및 제작 기술을 보유하고 있다. KRE-075 엔진은 고출력, 고신뢰성을 자랑하며, 발사체의 핵심 구동 장치로 사용된다.

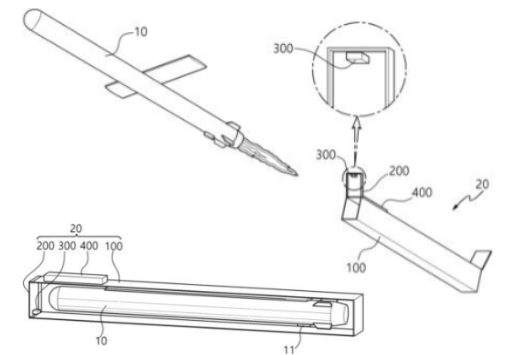


출처 : 머니투데이

또한, 발사체의 여러 구성 요소를 통합하여 최적의 성능을 발휘하게 하는 기술로 나로호(KSLV-I) 및 누리호(KSLV-II) 프로젝트를 통해 개발되었다. 이 기술은 발사체의 구조적 안정성 및 비행 성능을 극대화한다.

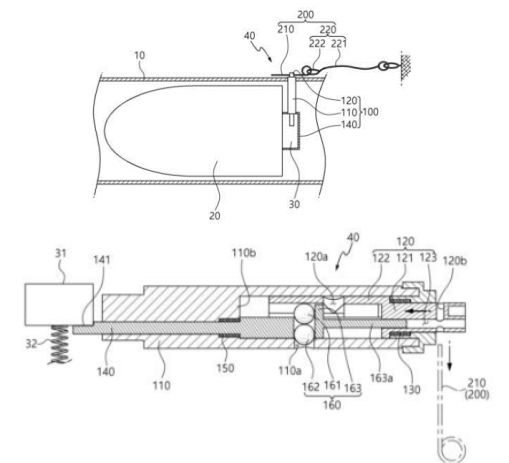
한화에어로스페이스는 로켓의 재사용성을 높이기 위한 발사체 회수 및 재활용 기술도 연구 중이다. 이는 발사 비용 절감과 지속 가능한 우주 개발에 필수적이다.

01 안테나를 구비한 발사관 구조체를 통해 발사 이전 무선데이터 통신 성능을 확인할 수 있다. 또한 송수신 안테나와 송수신 데이터 처리 장치 간의 점검이 가능하여 불량품을 사전에 발견하고, 발사체 발사 후 통신 불능 등의 문제점을 사전에 차단할 수 있다.



안테나를 구비한 발사관 구조체 및 이를 포함한 발사체 발사장치의 구성도 (KR 10-2021-0180253)

02 발사체의 신관용 안전 잠금구조체를 이용하여 탄 또는 비행체 외부에서 신관의 안전 요소에 대한 잠금 및 해제 가능하다. 또한 잠금 설계가 용이하고, 안전 잠전 장치가 적용되는 다양한 탄 또는 비행체 등의 시스템에 적용될 수 있다.



발사체의 신관용 안전 잠금구조체 및 이를 포함하는 발사체의 구성도 (KR 10-2021-0133560)

국방 **LIG넥스원**
유도 무기로 국방 산업을 선도

우주항공의 국방 산업은 위성 통신, 정찰, 전자전, 미사일 방어 시스템 등 다양한 기술을 통해 국가 안보와 방위력을 강화하는데 중요한 역할을 한다. 이러한 기술들은 적의 위협을 신속히 탐지해 대응할 수 있게 하며, 군사 작전을 효과적으로 수행할 수 있게 한다.

LIG넥스원은 국방 산업에서 다양한 첨단 기술을 개발하고 있는 대표적인 기업이다. LIG넥스원은 한국형 미사일 방어체계 구축을 주도하는 국내 유일의 방산 전담 기업으로, 50년 가까이 방산 사업에 집중하며 기술 수준을 크게 향상시켜왔다.

LIG넥스원의 대표적인 무기는 중거리 지대공 유도무기인 '천궁'이다. 미사일과 전투기 등 공중 공격을 인식하고 빠르게 격추할 수 있다. 또한 최대 사거리 40km에 고도 40km 항공기와 미사일을 요격할 수 있으며, 마하 4.5 속도로 정확한 명중률을 가지고 있다.

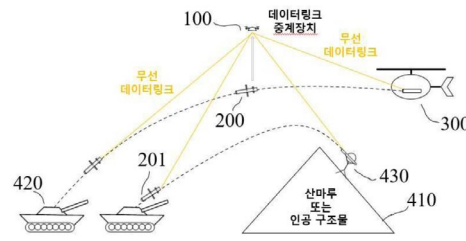
LIG넥스원, 중거리 지대공 유도무기(천궁)



출처 : LIG넥스원

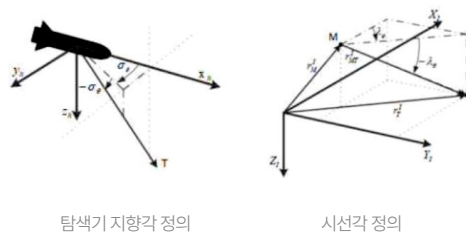
천궁은 해외에서도 엄청난 인기를 자랑하여 지난해 아랍에미리트(UAE)에 4조원 규모 계약을 체결했다. 이외에도 휴대용 대공 무기인 신궁, 천마, 현궁 등 다양한 미사일 무기들을 제작하고 있다. LIG넥스원은 기술과 혁신을 기반으로 오픈, 커넥트, 플레이 등 3가지 비전을 통해 미래 국방 산업을 선도할 계획이다.

01 유도 무기와 발사대 사이에 무선 데이터 링크를 형성하는 중계 장비를 통해 비가시선 유도 주문을 송신 및 수신하고 제어한다. 이 중계장비는 유도 무기로부터 분리되어 무선 안내 명령을 중계하며, 시선이 확보되지 않은 경우에도 무선 통신을 가능하게 하여 유도 무기의 생존성과 발사 플랫폼의 효율성을 극대화한다.



유도 무기 데이터 링크 시스템 및 제어 방법 (KR 10-2021-0134674)

02 유도 무기 내부의 시야각을 추정하기 위한 방법으로, 탐색기 정보의 시간 지연을 보상하고 최적의 확률 추정을 제공한다. 이 방법은 탐사기 측정 값과 INS 자세 정보를 사용하여 상대 위치를 계산하고 비동기 융합 필터를 통해 시야각 속도를 도화한다. 이를 통해 시야각 추정의 정확성과 유도 무기의 안정성을 향상시키는 것을 목적으로 한다.



탐색기 지향각 정의 시선각 정의

유도무기의 시선각속도 추정방법 (KR 10-2020-0131919)

03 아연 공기 전지를 이용하여 유도무기에 전력을 공급하는 방법과 장치가 있다. 아연 공기 전지는 수산화이온 반응을 통해 전력을 제공하며, 유도무기 장착 장비의 외부 전력 공급을 차단할 수 있다. (KR 10-2022-0148772)

항공기 **KAI 한국항공우주산업주**
효율적 전투기 제작

항공기 제조 산업은 민간 및 군사용 항공기의 설계, 제작, 테스트 및 유지보수를 포함하는 분야이다. 이 산업은 항공기 엔진, 항공 전자기기, 기체 구조물 등의 첨단 기술을 필요로 한다. 한국은 KF-21 보라매 전투기 개발을 통해 군용기 제조 능력을 강화하고 있으며, 민간 항공기 분야에서도 꾸준한 성장을 이루고 있다.

한국항공우주산업(KAI)은 이러한 항공기 제조 분야에서 선도적인 역할을 하고 있다. 한국항공우주산업은 KF-21 보라매와 같은 고정익 전투기 설계 및 제작 기술을 보유하고 있다. 이 기술은 첨단 스텔스 설계, 고성능 엔진 통합, 최신 항공 전자기기 및 무장 시스템 통합 등을 포함한다. 또한, 수리온(KUH-1) 헬리콥터와 같은 회전익 항공기 설계 및 제작 기술을 보유하고 있다. 수리온 헬리콥터는 다목적 헬리콥터로, 다양한 임무를 수행할 수 있도록 설계되었다.

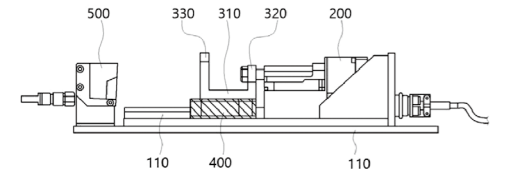
한국형 초음속 KF-21 전투기



출처 : 방위사업청

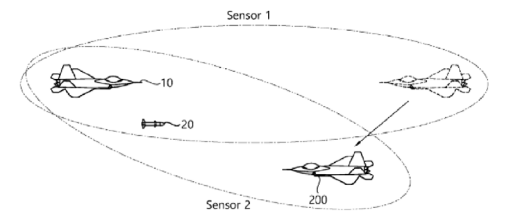
한국항공우주산업은 무인 정찰기 RQ-101 송골매 등의 설계 및 운용 기술도 보유하고 있다. 이 기술은 첨단 센서, 데이터 링크 시스템, 자율 비행 소프트웨어 등을 포함하여 정찰 및 감시 임무를 효율적으로 수행할 수 있다.

01 항공기 비행제어 시뮬레이션 시스템은 액추에이터를 비행제어 시뮬레이션과 실시간으로 연동하여 구동기의 동적 특성을 정확히 재현할 수 있다. 또한, 마찰 제어부를 통해 회전익 항공기에 적용되는 기계적 하중을 모사하여 보다 정밀한 시뮬레이션을 수행할 수 있다. 이 시스템은 구동기의 동적 특성 및 고장 시뮬레이션을 가능하게 하여, 회전익 항공기 개발 과정에서 발생할 수 있는 위험 요소를 최소화하고, 시뮬레이터의 신뢰도를 크게 향상시킬 수 있다.



회전익 항공기의 비행제어 시뮬레이션을 위한 전기 기계식 구동기 통합 환경 모사장치 (KR 10-2021-0060756)

02 인공지능을 활용한 항공기의 긴급 판단 시스템을 통해 긴급 상황 발생 시, 조종사의 판단이 흐려질 수 있는 위험성을 해소하여 안정적인 비행이 가능하도록 도와준다.



항공기의 긴급 판단 시스템 (KR 10-2020-0139113)

03 항공기 비행자료를 이용하여 비행임무 탐색 방법을 실행하는 프로그램을 기록한 컴퓨터 판독 가능 매체로, 미션 정보가 부정확한 경우에도 비행자료를 분석하여 수행된 미션을 판단하고, 이를 기반으로 개별 항공기 추적 기법을 수행하여 수명 평가의 신뢰도를 향상시킨다. (KR 10-2020-0036589)

해양탐사 **GEOSVIEW**
첫 민간 해양탐사
대형 선박의 시작

해양 탐사 산업은 해저 자원의 탐사와 개발, 해양 환경의 연구 및 보호, 해양 구조물의 설계와 건설 등 다양한 활동을 포함하는 산업이다. 이 산업은 해양 자원의 발견과 관리, 해양 환경 보호, 해상 구조물의 안전성 평가 등을 위해 필수적인 역할을 수행한다. 주요 활동에는 해저 지질 조사, 해양 생태계 연구, 해양 데이터 수집 및 분석 등이 포함된다.

지오뷰는 해양 탐사 전문기업으로 업계 최초 다중 채널 해양 탄성파 탐사 시스템 개발, 국내 최초 소형 3D 탄성파 탐사 연구, 수중 문화재 탐사 기법 연구, 대수심 탐사 기법 연구 등 다양한 연구를 통해 장비 및 기술을 개발하고 있다.

지오뷰는 해양탐사 전문 선박 '지오뷰 DP-1'호를 선보였다. '지오뷰 DP-1'호는 1731t급, 30명 승선 규모의 선박으로, 노르웨이 콩스버그사의 3000m급 MBES(EM 712)와 독일 이노마르사의 5000m급 파라메트릭 SBP(Deep 36) 등의 해양조사 장비를 탑재했다. 그리고 선박의 위치를 유지할 수 있는 '동적위치제어(DP:Dynamic Positioning)' 기술을 탑재하여 보다 정확한 해양 탐사가 가능하다.

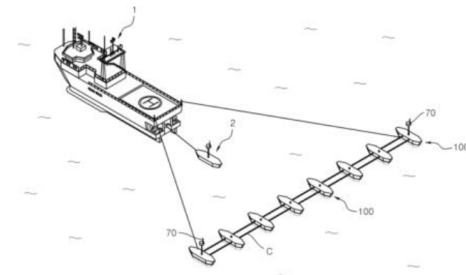
지오뷰 DP-1



출처 : 지오뷰

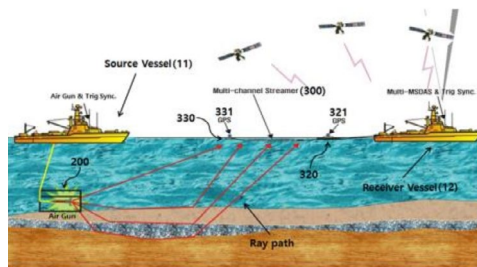
'지오뷰 DP-1'호는 덴마크 해상풍력개발 기업인 COP사의 '해울이 부유식 풍력단지'프로젝트의 해양 탐사에 투입될 예정이다. 앞으로 DP-1호가 수집한 데이터는 해양 탐사뿐만 아니라 한국의 전체 해상풍력 산업의 성장에도 기여할 것으로 예상된다.

01 부력식 지진 프로파일링 모듈을 이용하여 해양 지상 정보를 획득하는 지진 프로파일링 시스템으로 부력부, 집진부 및 탄성파 발생부로 구성된다. 이 시스템은 해수면 롤링 현상에 강하고 안정성을 확보하도록 설계된 자체 부력식 모듈을 사용한다. 또, 탄성파를 송수신하고, 수신된 신호를 분석하여 해양 지상 정보를 획득하는 방법을 포함한다. 이 모듈의 설계는 롤링 현상으로 인한 신호 왜곡을 줄이고, 이동 및 설치를 용이하게 하는 것을 목표로 한다.



자체부력형 탄성파 탐사 모듈을 포함하는 탄성파 탐사 장치 및 그 방법 (KR 10-2018-0113979)

02 해양 지진 프로파일링 시스템으로 해저면 아래 지질학적 구조를 연구하기 위해 타원 분석과 굴절 방법 모두를 사용한다. 이 시스템은 음원, 다채널 스트리머, 기록 유닛으로 구성된다. 에어 건을 사용해 음향파를 생성하고, 반사 및 굴절된 신호를 기록하며, 데이터를 분석하여 해저의 지질학적 특성을 이해한다. 시스템은 해저퇴적물로부터 보호받으며 해저로 효율적인 에너지 전달을 보장하는 음원 홀더를 포함한다. 또한, 장비 및 수신기의 정밀한 위치 결정을 위해 GPS 기술을 사용하여 데이터 수집의 정확성을 향상시킨다.



해양 굴절법 탄성파 탐사시스템 (KR 10-2018-0085082)

해양에너지 **SK 에코플랜트**
해양에너지 개발 및 저장

해양 에너지 산업은 해양에서 석유, 가스, 풍력 등 에너지를 탐사, 개발, 생산하는 분야이다. 이 산업은 에너지 자원의 지속 가능한 공급과 환경 보호에 중점을 둔다. 한국은 해양 에너지 자원의 개발과 함께 재생 에너지 프로젝트를 통해 에너지 안보와 환경 보호를 동시에 추구하고 있다.

SK에코플랜트는 이 분야에서 주요 기업이다. 이 회사는 해양 유전 및 가스전에서 석유와 가스를 탐사하고 추출하는 기술을 보유하고 있으며, 고심도 시추, 해저 생산 시스템, 안정적인 생산 운영 기술을 포함한다.

SK에코플랜트 해상풍력 주요 현황

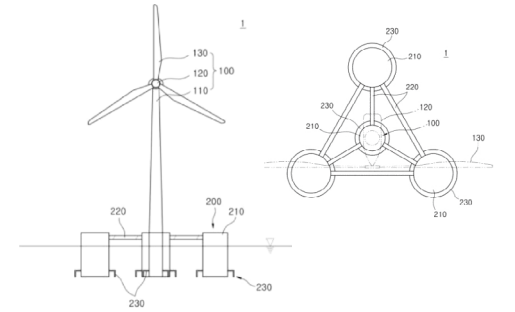


출처 : 전기신문

SK에코플랜트는 해상 풍력 터빈 설계 및 설치, 운영 기술을 보유하고 있다. 이 기술은 대형 해상 풍력 터빈의 설계, 해상 설치 공법, 운영 및 유지보수 기술을 포함한다. SK에코플랜트는 생산된 전기를 저장하고 변환하는 기술로, 배터리 및 에너지 저장 시스템(ESS) 기술을 가지고 있다. 이 기술은 재생 에너지의 효율적인 저장 및 전력 공급 안정성을 높일 수 있다.

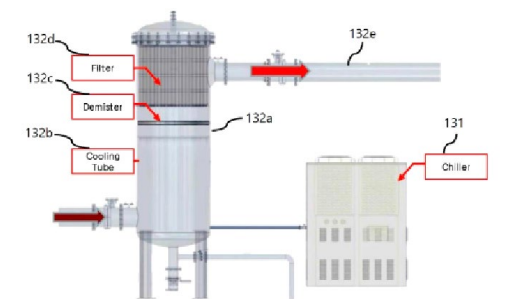
또한, SK에코플랜트는 포스코와 협력해 K-부유체 개발을 바탕으로 부유식 해상풍력 기술 역량을 확보했다. 부유식 해상풍력은 깊은 바다에 설치할 수 있어 입지 조건이 자유롭고, 대규모 단지 조성이 가능하고, 수심과 해저면 형태의 영향을 덜 받아 안정적 발전이 가능하다는 장점을 가지고 있다. 이에 우리나라의 부유식 해상풍력의 입지는 지속적으로 확대될 것으로 예상된다.

01 부유식 해상 풍력발전장치를 이용해 부유구조물의 감시력과 유체 부가질량을 증가시켜 히브운동에 대한 저항력을 확보함으로써 운동안정성을 향상시킬 수 있다. 또한, 부유구조물의 거동을 효율적으로 감소시키면서 설치면적을 늘리지 않아 부유체 설치 간격의 제한을 완화할 수 있으며, 기존 감쇠판 제작비보다 비용을 절감할 수 있다.



부유식 해상 풍력발전장치 (KR 10-2021-0185088)

02 온실가스 저감을 위한 하이브리드 CCU 처리 시스템은 기가스 공급기, 미세 조류 배양 생물 전환 장치, 배출 가스 장치, 버퍼 탱크, 수집 장치, 제어 장치, 광물 스위칭 유닛을 포함하며, 이산화탄소를 유용한 제품으로 변환한다. 이를 통해 온실가스 배출을 효과적으로 줄일 수 있다.



온실가스 저감을 위한 하이브리드 CCU 공정 시스템 (KR 10-2022-0132758)

03 국가전략기술 '우주항공 · 해양' 이야기

국가전략기술로서의 우주항공 · 해양

정부는 우주항공과 해양 분야에서 독자적인 기술 주권을 확보하고 신시장을 개척하기 위한 종합 전략을 발표했다. 이는 선도국의 기술 통제에 대응하고 미래 시장을 대비하기 위해 마련된 조치로, 국제 협력과 핵심 기술 자립화를 중점적으로 추진할 계획이다.

우선, 대형 다단연소 사이클 엔진 기술을 확보하여 우주수송 능력을 확대하고 우주탐사 자립화를 목표로 한다. 이를 위해 고성능 액체로켓 엔진 기술과 미래 우주수송 선형 기술을 개발하고, 차세대 발사체 개발과 고도화에 집중 투자할 방침이다.

또한, 고해상도 위성영상과 운영 관리 체계 기술을 확보하여 우주관측과 센싱 역량을 강화하고, 시장 수요에 기반한 우주 데이터 활용 기술에 투자할 계획이다. 이와 함께 달 착륙 및 표면 탐사 기술을 개발하여 독자적인 우주탐사 역량을 확보하고, 심우주 유·무인 활동을 위한 핵심 기술을 검증할 예정이다.

첨단 항공 가스터빈 엔진과 부품의 독자 개발 역량도 강화된다. 이를 위해 고성능 코어 엔진과 엔진 통합체계를 구축하고, 6세대 전투기 엔진의 핵심 기술을 선형 개발할 계획이다. 또한, 해양 자원 탐사와 채굴 기술을 확보하여 본격적인 해양 자원 개발 시대에 대비하고, 친환경 개발 역량을 강화할 방침이다.



한국은 전반적으로 본격적인 독자적인 우주핵심기술개발의 출발선상에 있음

우주항공 · 해양 우리의 정책과 산업 위치

한국의 우주항공 · 해양 산업은 국가 경쟁력과 직결된 중요한 분야이고, 전략적 가치가 높아, 기술 자립이 필수적이다.

발사체 분야에서 한국은 이중용도로 활용 가능한 기술의 국가 간 엄격한 이전 통제를 극복하고 있다. UAM(도심항공교통) 시장과 우주경제가 급성장하고 있으며, 무인비행체의 전략적 국방 활용이 급증하고 있다. 한국은 발사체와 위성 제작·운영에서 경쟁력을 보유하고 있으며, 초음속 항공기(T-50) 수출에서도 성과를 거두었다. 그러나 핵심 부품의 높은 해외 의존과 산업 생태계 및 투자규모의 부족이 여전한 과제로 남아 있다.

한국은 발사체 기술에서 특허보다는 기술 보호 경향이 강하며, 2018년부터 고체추진 발사체 특허가 액체추진을 추월했다. 고체 엔진 개발 여건이 개선되고, 한미 간 우주개발 협력이 확대되는 등 긍정적인 변화가 일어나고 있다. 그러나 장기간의 투자와 높은 시장 장벽 등 도전도 크다.

한국은 누리호 발사 성공과 민간 위성사업 확장 등 성과를 보이고 있으나, 전반적으로 선진국 대비 추격이 필요한 기술이 많다. 위성 및 탑재체 개발 기술력을 확보했으며, 항공기 엔진 분야에서도 선진국을 추격 중이다. 항공용 연료전지 등 친환경 동력 분야에서는 기술 경쟁력을 확보했다.

특히 출원 활동에서는 중국이 가장 활발하며, 한국은 다소 약세를 보인다. 우주항공 분야 특성상 특허가 기술력으로 직결되지는 않으나, 주요국은 자국 기술 보호를 위해 특허출원을 자제하는 경우가 많다. 특히, 우주 발사체, 우주환경 관측, 우주 탐사 등 관련 분야에서 중국의 특허 출원 활동이 활발하고 일본은 우주환경 관측 기술에 대한 경쟁력을 확보하기 위해 노력 중이다.

우주기술 경쟁력은 국가 경쟁력으로 이어지므로, 독자 기술 및 거버넌스 리더십 확보를 위한 경쟁이 치열하다. 주요국은 우주 경제 시스템을 선점한 국가가 세계 경제 패권을 차지할 것으로 예측하며, 자국 안보를 위한 전략을 추진하고 있다. 미국, 중국, 러시아 등은 자국에 유리한 방향으로 국제법을 개정·신설하기 위해 치열하게 경쟁하고 있다.

기술 선도국들의 부품·기술 수출 통제는 후발주자의 기술 개발 및 산업화에 큰 장애로 작용하고 있다. 미국의 ITAR, MTCR 등 우주기술 통제 시스템은 독자 발사체를 근간으로 하는 우리 우주산업 육성정책 추진을 제약한다.

글로벌 우주항공 산업 규모는 2020년 3,850억 달러에서 2040년에는 1조 1천억 달러로 성장할 전망이다. 위성정보 서비스와 항공엔진 시장도 꾸준히 성장 중이다. 한국의 우주 산업은 위성활용 서비스 및 장비 분야에서 높은 경쟁력을 보유하고 있다.

한국의 우주발사체 개발 및 운용 기술 수준은 선도국인 미국 대비 60% 수준이다. 누리호 발사 성공 등 가시적인 성과가 있었으나, 기술 자립도는 여전히 제한적이다. 주요 선도국들은 오래전부터 투자를 확대해왔고, 이는 현재의 기술 격차로 이어졌다.



한국은 우주항공 및 해양 산업에서 선도국과의 격차를 줄이기 위해 꾸준한 R&D 투자와 국제 협력을 확대해야 한다. 민간의 참여를 활성화하고, 산업 생태계를 성숙시키기 위한 제도 개선이 필요하다. 국제 공동 프로젝트와 우주 규범 논의 등 국제 협력을 강화하여, 글로벌 경쟁에서 뒤처지지 않도록 전략적인 접근이 요구된다.

미래 우주경제 시대를 대비한 도전과 혁신을 통해 한국은 우주항공 및 해양 산업에서 중요한 역할을 할 수 있을 것이다.



모든 기술 분야에서 최고수준의 기술력을 유지



첨단 항공 가스터빈 엔진·부품 기술은 미국에 버금가는 수준이며, 우주 관측·센싱기술, 해양 자원탐사기술에서 강세



대형 다단연소 사이클 엔진기술, 첨단 항공 가스터빈 엔진·부품기술 등 엔진 관련 기술은 3위권을 유지



대형 다단연소 사이클 엔진기술, 달 착륙·표면 탐사 기술은 2위 수준으로 미국을 제외한 타국에 비해 상대적으로 강세

국가별 우주항공 · 해양 기술수준 근거

'우주항공 · 해양' 중점기술 분야

대형 다단연소 사이클 엔진기술

#다단연소사이클 #대형로켓엔진 #우주수송능력 #고성능엔진기술

최근 우주 기술의 발전이 가속화됨에 따라 대형 다단연소 사이클 엔진기술이 주목받고 있다. 이 기술은 고성능 발사체 엔진 개발의 핵심으로, 우주 수송 능력의 획기적인 향상을 가능하게 한다. 다단연소 사이클 엔진은 연소 효율을 극대화하고, 엔진의 성능을 향상시키기 위해 여러 단계의 연소 과정을 거치는 기술이다. 이는 기존의 단일 연소 사이클 엔진보다 더 높은 추력과 효율을 제공할 수 있어, 우주 개발 및 탐사에서 필수적인 기술로 자리 잡고 있다.

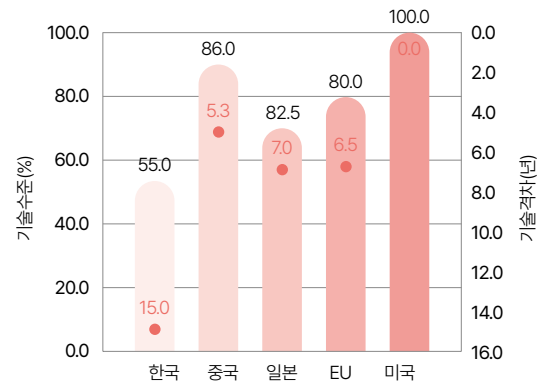


대형 다단연소 사이클 엔진은 대형 우주 수송 능력 확보에 중요한 역할을 한다. 이 기술을 통해 고추력 · 고효율 액체 로켓 엔진을 개발할 수 있으며, 고압 · 고출력 터보펌프 기술과 결합하여 대형 액체 로켓 엔진의 성능을 극대화할 수 있다. 이는 더 먼 우주 탐사와 다양한 우주 임무 수행을 가능하게 하며, 미래 우주 수송 선행 기술 확보에도 중요한 역할을 한다.

국내에서는 누리호 발사 성공을 바탕으로 대형 다단연소 사이클 엔진 개발을 위한 노력이 본격화되고 있다. 산업계, 학계, 연구기관이 협력하여 기술 개발을 진행하고 있으며, 이를 통해 기술 수준 향상과 경제성 확보를 동시에 추구하고 있다. 정부 역시 이러한 노력을 뒷받침하기 위해 정책적 지원을 강화하고 있으며, 해외의 다단엔진 개발 경험 인력과 교류 및 국제 공동 개발을 촉진하며, 국가 간 협력 방안을 마련하여 우주 기술 자립화를 목표로 하고 있다.

향후 차세대 발사체 개발 및 고도화에 집중 투자하고, 지속 가능한 미래 우주 기술 연구 플랫폼을 확보하는 것이 필요하다. 이를 위해 실험 · 실증 인프라 구축, 산 · 학 · 연 융합 인재 양성 체계 구축 등 다양한 방안을 추진하고 있다. 대형 다단연소 사이클 엔진 기술은 우주 개발의 미래를 열어가길 핵심 기술로, 이를 통해 더욱 강력하고 효율적인 우주 수송 능력을 확보하고, 다양한 우주 임무를 성공적으로 수행할 수 있을 것으로 기대된다.

- 대형 액체로켓 엔진 고성능화**
 - 대형 우주수송능력 확보를 위한 고추력 · 고효율 액체로켓 엔진기술 확보
 - 추력 100톤급 연소기 기술, 고압 · 고출력 터보펌프 전주기 기술 확보
- 미래 우주수송 선행기술 확보**
 - 우주수송능력 향상 및 다양한 우주 임무 수행을 위한 발사체 선도 기술 확보
 - 엔진 재점화 및 추력제어 기술, 극저온추진제 기술 확보



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29

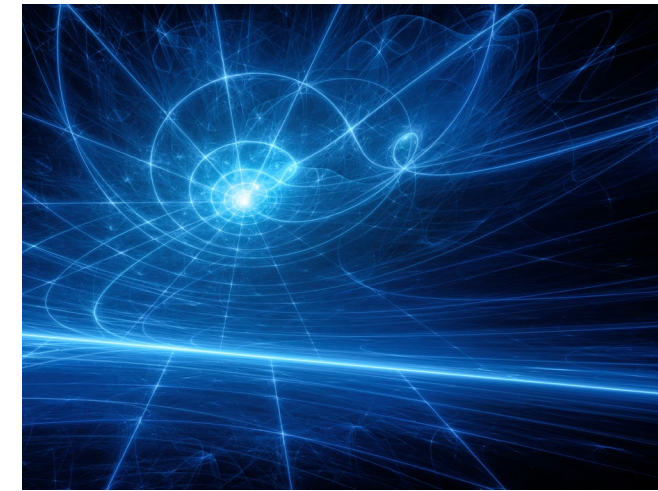
우주 관측 · 센싱기술

#고해상도위성 #위성탑재체 #우주센싱기술 #위성데이터 활용

우주 관측 센싱 기술은 미래 우주 개발과 경제 활성화의 핵심 요소로 떠오르고 있다. 최근 국내외 우주 선진국들과의 국제 협력을 통해 기술 교류를 촉진하고 있으며, 이러한 협력을 바탕으로 우리나라는 심우주 탐사와 같은 미래 안보 및 경제 영역으로의 접근을 강화하고 있다. 이를 위해 국가 차원의 정책적 구상과 함께 연구비 증대가 절실히 요구된다.

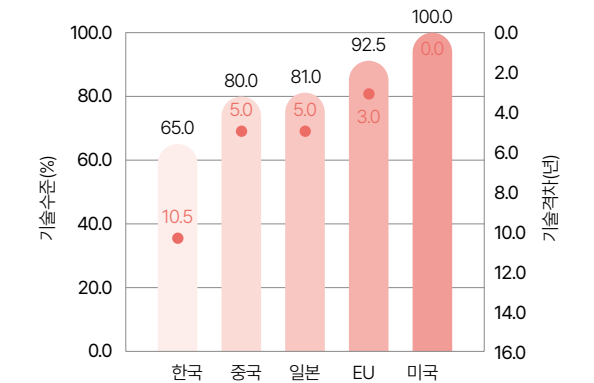
우주 산업화 활성화를 위해서는 기존의 R&D 기반 우주개발 방식을 넘어, 정부가 최종 사용자로서의 역할을 확대해야 한다. 위성 등을 소유하기보다는 기업이 소유하고 운영하는 위성으로부터 산출물을 지속적이고 안정적으로 구매하는 구매자의 역할을 맡는 것이 중요하다. 이는 우주 기술 개발과 산업화를 촉진하는 데 중요한 역할을 할 것이다.

우주 탐사 및 기술 개발을 위해 예산 구조를 혁신해야 한다. 시스템 개발 및 인프라 구축보다는 핵심 기술 중심으로 예산을 지원해야 한다. 특히 기업이 유지하기 어려운 우주환경시험 시설을 확대하고 저렴하게 이용할 수 있는 지원 사업을 추진해야 한다. 이는 우주 관측과 센싱 기술 발전에 큰 도움이 될 것이다.



위성 탑재체 성능 향상과 고해상도 위성 영상 확보를 통해 우주 산업 생태계의 역량을 강화해야 한다. 해상도 25cm급 SAR 제어기와 구성품 개발 등 세계 최고 수준의 기술을 확보하고, 위성 획득 정보의 산출물 극대화와 효율화를 도모해야 한다. 이를 위해 위성 자료의 표준화 · 자동화 시스템 구축 등 시장 수요에 기반한 우주 데이터 활용 기술에 대한 투자가 필요하다. 위성 탑재체 기술의 독자 개발과 위성 정보 활용 기반 마련이 필수적이다.

- 위성 탑재체 성능 향상**
 - 세계 최고 수준의 위성영상 해상도 확보 · 자립화
 - SAR 제어기 · 구성품 등 개발
- 운영 · 관리 체계기술확보**
 - 위성영상 정보 극대화 · 효율화를 통한 우주경제 마중물 마련
 - 지상 / 우주 기반 우주물체 감시 기술



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29

달 착륙 · 표면 탐사기술

#표면탐사 #다누리 사업 #ShadowCam 탑재체

달 표면 탐사는 달 착륙선 및 발사체 기술뿐만 아니라 자원, 건설, 원자력, 에너지, 모빌리티 등 다양한 분야의 기술이 집약된 결과물이다. 이러한 복합적인 기술 개발을 위해 민간 영역의 참여 확대와 협력이 중요하다. 우리나라는 다누리 사업에서 NASA의 ShadowCam 탑재체를 수용하여 성과를 증대시켰으며, 이를 통해 국제 사회에서의 영향력을 강화하는데 성공했다. 앞으로도 Gateway, Artemis, ISRU 등 국제 협력 참여 기회를 활용하여 우리나라의 우주 탐사 역량을 강화할 필요가 있다.

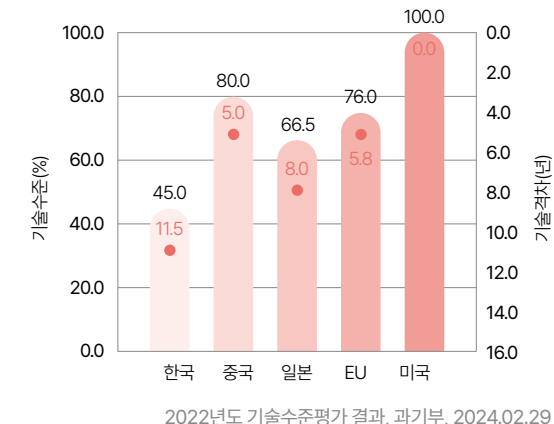
달 표면 탐사를 위해서는 달 착륙 기술의 검증뿐만 아니라, 달에서 로버 임무 수행과 자원 추출 시험 등을 지상에서 시험 · 검증할 수 있는 인프라 구축이 시급하다. 이러한 인프라는 국내 기관과 기업뿐만 아니라 국제 협력의 기회로도 활용될 수 있다. 세계 각국은 우주 탐사, 특히 달 표면 탐사를 과학적 목적 외에도 자원 추출 및 활용, 우주 경제 실현, 달 장기 거주, 화성 탐사의 전초기지 구축 등의 목적으로 활발히 진행하고 있다. 우리나라도 목표 행성 도달 중심의 계획에서 벗어나, 달과 화성의 활용 및 인간 거주 등의 확장된 개념의 탐사를 추진하고 이에 필요한 정책적 지원을 마련해야 한다.

주요국들은 행성 및 우주 탐사의 상업적 · 군사적 가치를 높게 평가하고 글로벌 컨소시엄을 구성해 투자하고 있다. 주요 기업들이 프로젝트에 참여하여 우주 경제를 개척하고 주도하는 상황에서, 우리나라 역시 우주 공간의 패권 경쟁에 대응할 수 있는 정부 주도의 우주 탐사 기반 기술 확보를 추진해야 한다. 이를 위해 1.8톤급 달 착륙선 연착륙 실증 기술 등 달 착륙 기술을 확보하고, 달 표면 탐사 및 과학기술 임무 수행을 위한 탑재체 설계와 구성품 개발을 실증해야 한다. 심우주 유 · 무인 활동을 위한 랑데부 · 도킹, 고속 · 대용량 통신, 추진 시스템 등 핵심 기반 기술도 확보하고 검증해야 한다.

정부는 단기적으로 국제 우주 탐사 참여를 위한 선행 연구에 투자를 확대하고, 중장기적으로는 국내 독자 개발을 고려한 연구개발 투자도 추진해야 한다. 향후 '우주탐사 로드맵' 수립을 통해 구체적인 기술 개발 내용과 목표를 설정하고, 이를 바탕으로 독자적인 우주 탐사 역량을 확보하여 우주 경제 강국으로 도약해야 한다.



- 달 착륙기술 확보**
 - 1.8톤급 달 착륙선 연착륙 실증기술 확보
 - 항법제어 · 착륙유도기술, 추진계 · 구성품 독자개발
- 달 표면탐사 역량 강화**
 - 달표면 탐사 · 활용기술 확보
 - 표면탐사 구성품 기술 고성능화 (고신뢰도, 고생존성, 고효율, 소형, 경량화)
- 우주활동 영역 확대**
 - 소행성, 태양계 내 행성탐사 등 심우주 탐사역량 강화
 - 심우주 항행기술, 심우주 고속 · 대용량 통신기술 개발 등



첨단 항공 가스터빈 엔진 · 부품기술

#고효율 가스터빈 #항공엔진개발 #코어엔진

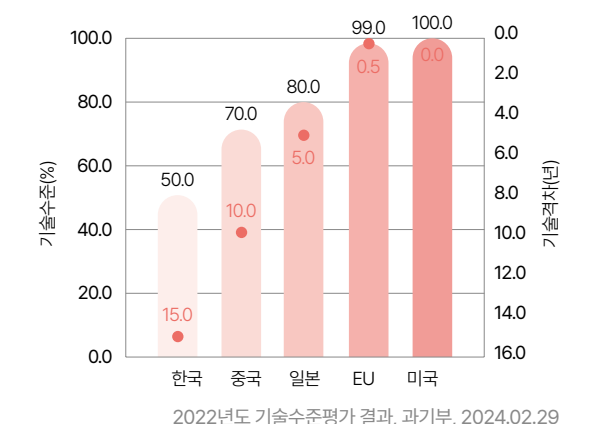
첨단항공 가스터빈 엔진 및 부품 개발은 국가 안보와 방위산업 경쟁력 확보를 위한 필수 요소로 대두되고 있다. 독자적인 엔진 개발은 기술 부족에 따른 일정 지연의 위험이 항상 존재하며, 이를 보완하기 위해 국제협력 방안의 고려가 매우 중요하다. 성공적인 과제 진행을 위해서는 다양한 개발 모델과 시제품 제작 및 시험이 필수적이며, 연구비 확대가 요구된다. 선진 엔진사들의 개발 프로세스를 보면 수십 개의 시제품이 제작되고 시험을 거쳐 신뢰성 높은 엔진이 개발되는 과정을 거친다.

현재 국내에서 15,000lbf 급 이상의 엔진 개발을 위한 인프라와 인력이 매우 부족한 상황이다. 현재의 인력으로는 개발 착수는 가능하지만, 지속적인 고급 엔지니어의 공급이 이루어지지 않으면 개발 실패의 가능성이 높다. 국가 주도의 대형 프로젝트를 통해 장기적이고 지속적인 연구개발을 추진하고, 대학 참여와 인력 양성을 반드시 성사시켜야 한다. 이를 통해 안정적인 인력 공급과 기술 발전을 도모할 수 있다.

국제 인증을 받을 수 있는 전문 시험설비 단지 구축과 함께, 압축기, 연소기, 터빈, 열전달, 엔진 시험을 통합적으로 수행할 수 있는 국가 연구 인프라 구축이 필요하다. 이를 통해 고효율(고비추력) · 장수명 항공용 엔진을 독자적으로 개발할 수 있는 역량을 확보할 수 있다. 고성능 코어엔진 개발을 통해 4.5세대~5세대 전투기 엔진이나 파생형 엔진에 적용할 수 있는 기술을 확보하고, 엔진 시스템 통합 플랫폼을 구축하여 감항인증 기준에 기반한 엔진 원형을 확보해야 한다.

국가 안보와 방위산업 경쟁력 확보를 위해서는 국방 R&D 중심 투자를 민 · 군 협력으로 확장해야 한다. 현재 국방 항공용 엔진에 대한 통제가 강화되고 있으며, 국내 개발 · 운용 중인 군용 항공기에 전부 해외 도입 엔진이 탑재된 상황이다. 이를 타개하기 위해서는 첨단항공 가스터빈 엔진 및 부품의 독자 개발 역량을 확보하고, 6세대 전투기용 엔진에 대한 핵심 기술 선행 개발을 통해 선진국과의 기술 격차를 해소해야 한다.

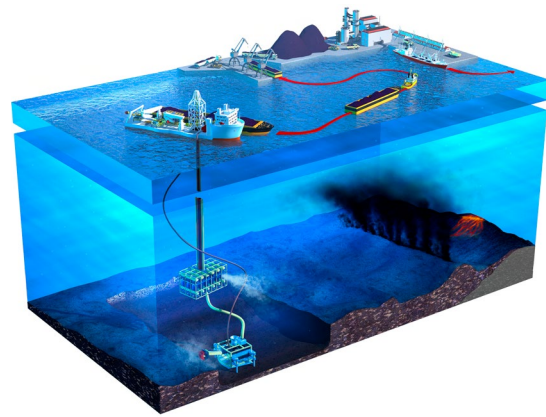
- 고성능 코어엔진 확보**
 - 4.5~5세대 전투기용 엔진 적용 등을 위한 코어엔진 개발
 - 1,800K 이상급 연소기, 고압터빈, 소재 등 개발
- 엔진 통합체계 구축**
 - 국제 민 · 군 규격에 부합하는 엔진 시스템 플랫폼 구축 및 엔진 원형 확보
 - 15,000lbf급 원형 엔진 확보 및 고신뢰성 서브시스템 개발
- 6세대 엔진기술 선행개발**
 - 선진국 기술격차 해소를 위한 6세대 전투기 엔진 핵심기술 선행 개발
 - 적응형 사이클 엔진 설계기술, 차세대 복합소재 등



해양 자원탐사기술

#해양자원탐사 #유무인잠수정 #탐사기술 고도화

국내 해양과학 탐사 능력을 객관적으로 평가받고 선진국의 장 단점을 직접 체험하기 위해, 선진국의 해양과학 탐사선 체험 탐사 혹은 한국 장비의 해외 탐사선 탑재를 통한 실험이 필요하다. 이는 국내 해양과학 탐사 수준을 향상시키고, 국제적 경쟁력을 확보하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 해양, 자원, 탐사 등 3D 분야는 현장과의 접촉이 필연적인 만큼, 이를 극복할 수 있는 고급 인력의 배출과 정주를 위한 정책적 지원이 필수적이다.

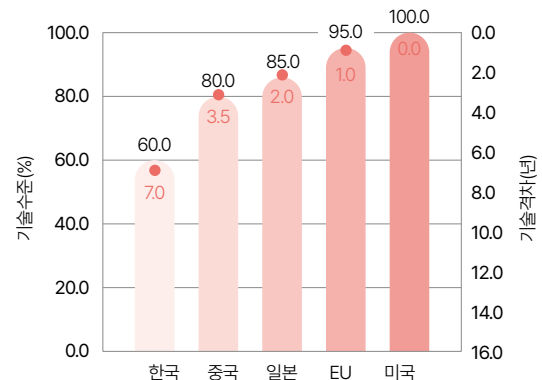


해양 탐사력을 강화하기 위해 유무인 잠수정, 유무인 잠수정 모선, 잠수정 선단 등의 인프라 구축과 유지·보수·운영(MRO) 전문 인력 양성이 필요하다. 광물 수요의 급증으로 해양 자원에 대한 관심이 높아지면서 자원을 선점하고 개발하려는 국가와 기업들이 증가하고 있다. 이에 따라 지속 가능한 해양 자원 개발을 위한 국제적 논의도 활발히 진행되고 있다. 본격적인 해양 자원 개발 시대에 대비하기 위해 독자적인 탐사 및 채굴 기술 확보가 시급하다.

해양 자원 탐사 경쟁력을 확보하기 위해 대양·심해 광물 자원 탐사 핵심 기술을 개발하고 고도화하여 전략 광물 자원에 대한 선점 기반을 마련해야 한다. 또한, 친환경 개발 역량을 확보하기 위해 국제적 규범을 준수하고 경제성이 확보된 친환경 해양 자원 개발 핵심 기술을 확보하는 것이 중요하다. 이를 통해 국제 사회에서의 책임 있는 자원 개발을 실현할 수 있다.

향후 투자 방향으로는 국제적 규범에 부합하는 해양 자원 탐사, 해양 환경 모니터링 및 채광을 위한 원천 기술과 핵심 기술 개발에 우선적으로 투자해야 한다. 연구개발 투자뿐만 아니라 핵심 해양 자원의 안정적인 공급망 확보를 위한 노력도 병행되어야 한다. 이러한 노력을 통해 해양 자원 개발의 지속 가능성을 확보하고, 국내 해양 자원 탐사 역량을 강화하여 글로벌 경쟁력을 높여야 한다.

- 자원탐사 경쟁력 확보**
 - 광물자원 탐사기술 고도화를 통해 전략광물자원 선점기반 마련
 - 고해상도 심해물리탐사 기술, 정밀 자원분포 예측 모델링 기술 확보
- 친환경 개발역량 확보**
 - 국제적 규범을 준수하고 경제성이 확보된 자원개발 핵심기술 확보
 - 친환경 심해채광 핵심기술 개발, 환경평가·예측 기술 개발



2022년도 기술수준평가 결과, 과기부, 2024.02.29

우주항공 · 해양 중점기술 요약

우주항공 · 해양 분야 세부 목표

Mission	Vision
우주 · 항공 핵심 기술에 대한 선도국의 수출통제 ☞ 주도적인 개발을 위해 기술자립 필수	독자적인 기술 확보를 토대로 우주항공 · 해양 기술주권 확보 및 미래시장 개척
뉴스페이스 시대, 해양광물 탐사 등 신시장 창출 움직임 활발 ☞ 미래시장을 대비한 핵심기술 확보 중요	

- 대형 다단연소 사이클엔진
- 우주관측 · 센싱
- 달착륙 · 표면탐사
- 첨단항공 가스터빈 엔진 · 부품
- 해양 자원탐사

발사체 기술은 국제적 기술이전이 통제되는 전략기술로 기술 자립화가 필수적, 뉴스페이스 시대에 대응해 다양한 비즈니스 · 임무를 위한 우주수송능력 확보가 중요

☞ 다양한 우주개발 수요에 대응해 고성능의 독자적 발사체 엔진기술 확보 필요

우리나라의 주도적인 우주개발을 위해서는 위성 탑재체 기술 독자개발이 필수, 확보된 위성정보를 효율적으로 활용할 수 있는 방안 마련이 필요한 상황

☞ 위성탑재체 핵심기술 자립화 및 위성정보 활용을 위한 기반 마련 추진

주요국들은 행성·우주탐사에 따른 상업적·군사적 가치를 높게 판단해 글로벌 컨소시엄을 구성해 투자하고, 주요 기업들이 프로젝트에 참여해 우주 경제 개척 · 주도

☞ 우주공간의 패권경쟁에 대응할 수 있는 정부 주도의 우주탐사 기반 기술 확보 추진

국방 항공용 엔진에 대한 통제가 강화되는 상황과, 국내 개발·운용 중인 군용 항공기에 전부 해외 도입 엔진(기술도입생산 포함)이 탑재된 상황

☞ 국가안보와 방위산업 경쟁력 확보 위해 항공용 엔진 독자 개발 역량 확보

광물수요 급증 등으로 해양자원에 대한 관심이 높아지면서 자원을 선점 · 개발하려는 국가 · 기업들이 증가하고 지속가능한 해양자원 개발을 위한 국제적 논의 활발

☞ 본격적인 해양자원 개발시대에 대비, 경쟁력 확보를 위한 독자 탐사 · 채굴기술 확보

출처 : 국가전략기술 임무중심 전략로드맵(안), 국가과학기술자문회의, 2024.-2

04

출연(연) 보유 '우주항공 · 해양' 기술



출연(연) 보유

우주항공 · 해양 주요기술

한눈으로 보는 출연(연) 기술 보유현황



우주항공 · 해양 중점기술

분야별 기술 보유현황



대형 다단연소 사이클 엔진

- KARI** · 재순환되는 고온 고압 가스의 연소 효율 향상 혼합형 추진제 분사장치 / 설우석
- 급격한 압력변화에도 일정한 유량을 유지하는 경량화 유량제어밸브 / 정태규
- 극한 환경에서 극소량의 유체를 분사할 수 있는 부피와 질량 저감 오리피스 / 이지성
- 구조적 내구성 향상 및 불량을 저하 단일소재 일체형 배플 분사기 / 김성구

우주 관측 · 센싱

- KASI** · 우주용 색평광 필터 / 문봉곤
- 광대역 조직등가 비례계수기 및 이를 이용한 계수방법 / 남옥원
- KARI** · 우주항공, 모빌리티, 가전 분야 적용이 가능한 베어링 진동 저감 기술 / 김대관
- 전체 시험 궤도 거리 범위에 대해 위치 추적 시스템 시험 장치 및 방법 / 김석권

달착륙 · 표면탐사

- KARI** · 디지털 영역 내 잡음 톤 제거가 가능한 영상 레이더 수신기 및 프로그램 기록매체 / 임병균

첨단 항공가스터빈 엔진 · 부품

- KIMM** · 고속 경량 동력전달장치 설계 및 시험/평가 기술 / 이근호
- KIMS** · 우주발사체(액체로켓 연소기)용 열보호 코팅기술 / 변응선
- KARI** · 로켓 엔진의 재점화를 위한 점화 시스템 / 이정호
- 전기모터로 구동되는 펌프를 사용하는 액체로켓엔진 / 곽현덕

해양자원 탐사

- ETRI** · 딥러닝 기반 해상 감시 영상 내 군함 상세 식별 기술 / 이지원
- KIMM** · 용존산소를 이용한 수중호흡장치 기술 / 허필우
- KARI** · 안전 항로 설계 장치 및 방법 / 김희성

'우주항공 · 해양' 기술개발 연구자 인터뷰

우주 탐사와 첨단 관측 기술의 혁신

한국천문연구원
문봉곤 박사

우주 탐사를 위한 혁신적인 기술

달탐사용 다누리 궤도선의 PolCam 개발 과정에서 한국천문연구원(KASI) 연구진은 우주용 일체형 다파장 편광필터를 개발하는 데 성공했다. 이 혁신적인 기술은 다양한 파장 영역을 다양한 편광으로 동시에 촬영할 수 있는 능력을 제공하며, 이는 검보정의 용이성과 정밀도를 크게 향상시킨다. 이러한 기능은 우주 탐사뿐만 아니라 지구 원격탐사, 산업계 편광촬영 분야 등 다양한 영역에서 활용될 것으로 기대된다.

주요 기능과 산업 적용 사례

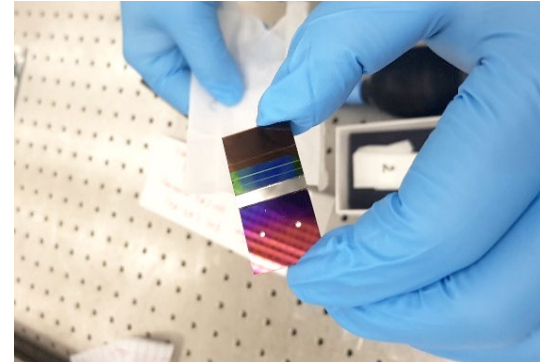
우주용 색편광 필터는 우주관측 센서에 사용될 수 있으며, 우주 발사 진동 및 열진공 환경에서도 견딜 수 있는 광학 필터이다. 이 필터는 다양한 색 파장과 편광 필터의 기능을 하나의 필터에 구현하여 기존의 필터 및 관련 구조물의 복잡성을 줄이고 부피를 효과적으로 감소시킨다. 사용자에게 다양한 파장과 편광 각도를 선택할 수 있는 유연성을 제공하여, 관측 목적에 따라 활용도를 다양하게 적용할 수 있다. 현재 이 필터는 지구 원격탐사용 위성 탑재체에 미세먼지 관측용으로 적용되고 있다.

상용화를 위한 조건과 한계

이 기술은 기존 산업의 광학업체 인프라를 이용하여 제작이 가능하며, 종합 및 전체 조립 공정 기술을 공장에 적용하는 준비만 되면 상용화가 가능하다. 그러나 필터의 크기 제한으로 인해 공간적으로 다양한 필터 배치에 한계가 있다. 현재 정밀 제작 기술은 0.5mm 폭까지 선형 편광 필터를 제작 조립하는 수준에 도달해 있다. 이러한 한계를 극복하기 위한 연구가 지속적으로 이루어지고 있다.



다누리 발사 캠페인
참여연구원



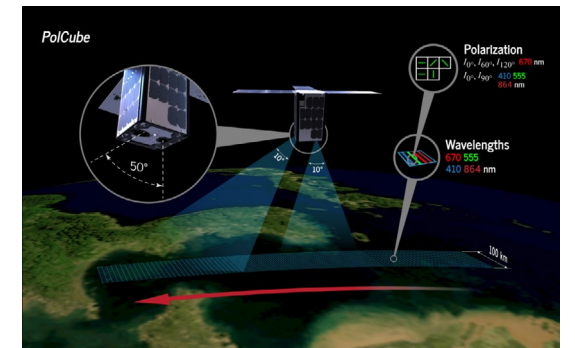
PolCam 탑재체에 조립된
우주용 다파장 색편광 필터

우주 항공 관측 기술의 필요성

우주용 색편광 필터 기술은 고부가가치를 창출할 수 있는 시장으로 평가된다. 공장에서 조립 공정을 통해 만들어진 필터는 우주, 지구 원격탐사 위성, 군수, 산업계 등 다양한 분야에서 활용될 가능성이 높다. 특히, 기후 변화 대응을 위한 환경 감시용 위성의 성장과 함께 이 기술의 활용도는 더욱 확대될 전망이다. 이러한 필터 기술은 환경 감시용 전용 필터로서의 발전 가능성도 매우 높다. 한국과학기술연구원 연구진이 개발한 우주용 색편광 필터는 우주 탐사와 지구 관측의 혁신을 이끌 중요한 기술이다. 이 필터는 다양한 파장과 편광을 동시에 촬영할 수 있는 기능을 제공하여, 관측의 정밀도와 효율성을 크게 향상시킨다. 이 기술의 상용화와 발전은 우주 탐사와 지구 원격탐사, 산업계에서의 활용도를 높이며, 기후 변화 대응과 같은 글로벌 이슈 해결에도 기여할 수 있을 것으로 기대된다.

미래 전망과 발전 가능성

우주 탐사와 지구 관측 기술의 발전은 인류의 미래를 위한 중요한 투자이다. 달, 소행성, 화성 등의 우주 탐사는 새로운 자원 발견과 인간 거주 가능성 연구에 있어 필수적이다. 또한, 지구 원격탐사 기술은 기후 변화, 자연 재해 모니터링, 농업 생산성 향상 등 다양한 분야에서 중요한 역할을 한다. 우주용 색편광 필터와 같은 첨단 관측 기술은 이러한 탐사와 관측의 정밀도와 효율성을 극대화할 수 있는 핵심 요소이다. 특히, 최근 기후변화 위기에 대한 세계적인 관심이 증가함에 따라, 환경 감시용 위성들이 많이 성장하고 있으며, 이 시장에서 환경 감시용 전용 필터로의 활용 가능성은 매우 높다.



PolCube는 한반도 미세먼지 관측을 위한
12U 큐브셋에 PolCam 기술 활용 탑재체

출처 : KASI-NASA LaRC international cooperation

첨단 우주 관측 기술은 미래 과학 연구와 실생활에서 필수적이다.
우주용 색편광 필터는 이러한 요구를 충족시키는 중요한 기술로, 앞으로 다양한 분야에서 중요한 역할을 할 것이다.
우주 탐사, 지구 원격탐사, 산업계에서 이 기술의 발전과 활용이 더욱 기대되는 이유이다.

국내 항공기 동력전달장치의 혁신

한국기계연구원
이근호 박사

연구 동기와 기술의 필요성

한국 항공산업의 미래를 밝히기 위한 연구는 이근호 박사와 그의 연구팀이 주도하고 있다. 이근호 박사는 국내 개발 회전익기 수리온과 LAH(Light Armed Helicopter) 등에서 사용하는 동력전달장치가 전량 수입에 의존하고 있으며, 개발 기술 수준이 낮은 현실을 타개하기 위해 연구를 시작했다. 특히 현대화된 회전익기와 차세대 항공기 개발에는 경량 고속 동력전달장치의 적용이 필수적이다. 이에 따라 이 박사와 그의 연구팀은 동력전달장치의 고속 경량화 원천기술을 개발하고 있다. 이 기술은 기어트레인, 하우징, 베어링, 클러치 등 핵심 부품의 경량화와 고속화를 목표로 한다.



기술의 주요 기능과 특징

항공용 동력전달장치는 가스터빈엔진의 동력을 비행에 위한 로터나 푸셔로 전달하는 역할을 한다. 이 장치는 제한된 공간과 무게에서 높은 동력을 전달해야 하며, 극한 환경에서도 작동할 수 있도록 설계되어야 한다. 이러한 기술적 요구사항 때문에 설계, 제작, 시험평가 과정이 매우 복잡하고 고난도의 기술이 필요하다. 현재까지 국내에서는 항공용 동력전달장치를 상용화한 사례가 없지만, 소형 기어박스의 경우 일부 설계, 제작, 시험평가를 통해 적용된 사례가 있다. 이는 향후 더 많은 기술 개발과 적용 가능성을 시사한다.

상용화를 위한 조건과 준비사항

항공용 동력전달장치의 상용화를 위해서는 체계적인 개발 경험의 축적이 필요하다. 이근호 박사는 연구개발, 생산, 공급 체계와 인프라 구축이 필수적이라고 강조했다. 특히 항공용 소재 데이터 확보, 고정밀 가공 기술, 그리고 항공용 요구도에 따른 설계, 제작, 시험평가 및 감항인증 기술의 확보가 필요하다. 현재 상용화를 위해 일부 기술이 개발되고 있으며, 선진국의 현대화된 항공기와 회전익기에 상용하는 기술을 확보하기 위해 전주기적 연구개발이 진행되고 있다.

기술의 미래 전망과 발전 가능성

미래 전망은 밝다. 항공 및 회전익기 수요는 꾸준히 증가하고 있으며, 국내에서 생산되는 회전익기의 동력전달장치는 전량 수입에 의존하고 있어 국산화가 필수적이다. 차세대 중형 회전익기 사업 등 국내 항공기 시장 전망도 매우 긍정적이다. 또한, 항공기 동력전달장치 기술은 전기자동차, 고속함정 등 고부가가치 산업에도 큰 파급효과를 미칠 수 있다. 따라서 이 기술의 발전 가능성은 매우 높으며, 국내 산업의 경쟁력을 강화하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 이근호 박사와 그의 연구팀은 이러한 목표를 달성하기 위해 지속적으로 노력하고 있으며, 국내 항공산업의 자립도를 높이는 데 기여하고 있다. 앞으로도 항공기 동력전달장치의 기술 개발과 상용화에 대한 연구를 지속해 나갈 것이다. 이 기술은 국내 항공산업의 경쟁력을 강화하고, 국제 시장에서도 인정받는 핵심 기술로 자리 잡을 것으로 기대된다.

일반적인 배경과 필요성

국내 항공산업은 꾸준한 성장을 거듭하고 있다. 항공기는 국가의 경제와 국방에 있어서 중요한 자산이다. 특히, 최신 기술을 도입한 항공기는 더 높은 효율성과 안정성을 제공하며, 이는 국가의 경쟁력을 높이는 데 필수적이다. 하지만 현재까지는 많은 부분에서 외국 기술에 의존하고 있는 상황이다. 이는 기술 독립과 자립의 필요성을 더욱 부각시키고 있다. 항공기 동력전달장치의 경우, 고속 경량화가 중요한 이유는 항공기의 전체 성능과 직접적으로 연결되기 때문이다. 고속 경량화 기술은 항공기의 속도와 연료 효율성을 높이며, 유지보수 비용을 줄일 수 있다. 또한, 이는 환경 친화적인 항공기 개발에도 큰 역할을 한다. 따라서 이러한 기술의 개발은 단순히 항공산업의 발전을 넘어, 국가 전체의 경제적 이익과도 직결된다.

국내 항공산업의 미래

한국은 항공산업에서 큰 잠재력을 지니고 있다. 정부와 민간 기업이 협력하여 기술 개발에 매진하고 있으며, 이는 국내 항공산업의 성장과 발전을 이끄는 원동력이 되고 있다. 특히, 동력전달장치와 같은 핵심 기술의 개발은 국내 항공산업의 자립도를 높이고, 글로벌 시장에서의 경쟁력을 강화하는 데 중요한 역할을 할 것이다. 이근호 박사와 그의 연구팀은 이러한 목표를 달성하기 위해 지속적으로 노력하고 있다. 이들의 연구는 국내 항공산업의 미래를 밝히는 중요한 한 걸음이 될 것이다. 앞으로도 이들의 연구가 성공적으로 이어져, 국내 항공산업이 세계 시장에서 더욱 강력한 경쟁력을 갖출 수 있기를 기대한다.



산업기계DX연구실 동력전달장치 주요기술

드라이브트레인 설계 프로세스 SW화 기술		항공용 고속 경량 기어박스 개발 기술		산업용 기어박스 설계 및 해석	
기어트레인 설계	체결부품 (볼트 / 클러치) 해석기술	기어박스 시험평가	기어 몸체 경량 최적설계	특수치형 기어 설계 및 해석	

고해상도 SAR 기술의 도전과 필요성

한국항공우주연구원
임병균 박사

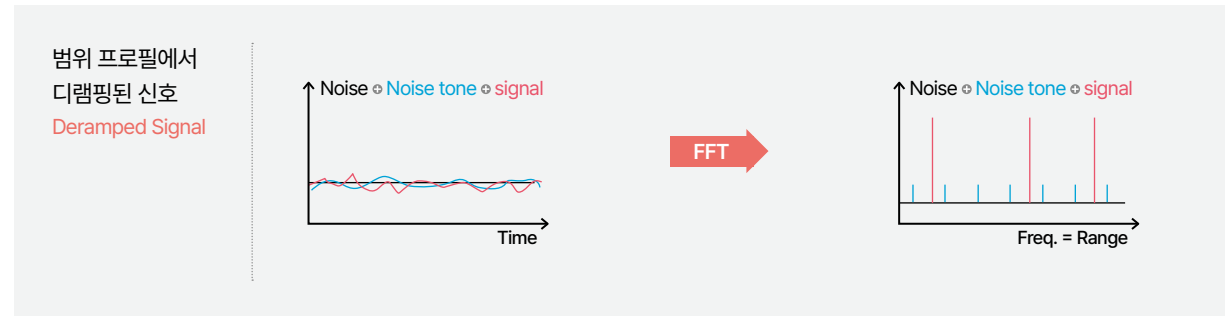
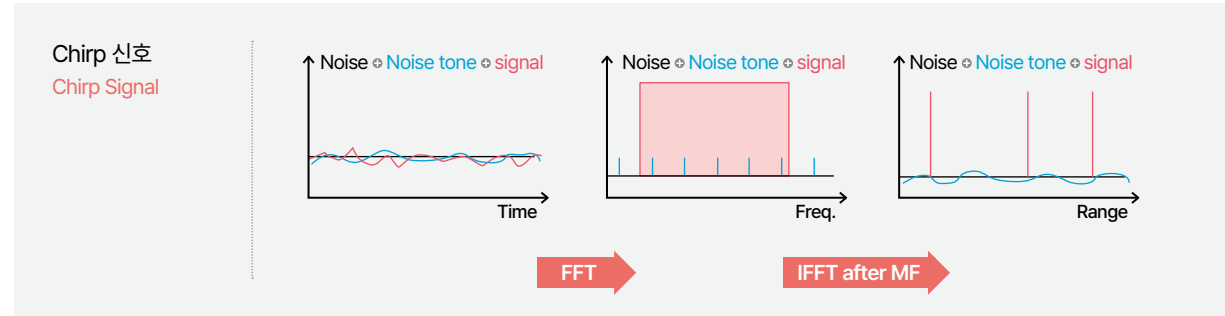


SAR 기술의 중요성

한국항공우주연구원(KARI)의 임병균 박사는 SAR(합성개구면레이다) 기술의 필요성과 중요성에 대해 설명한다. SAR은 디지털 신호처리 기법을 통해 수신된 레이더 신호를 영상으로 변환하는 기술로, 국방 및 국가 안보와 밀접한 연관이 있다. 특히 고해상도 SAR 영상은 그 특성상 작은 잡음도 영상 품질에 큰 영향을 미친다. 이러한 잡음은 표적 식별을 어렵게 하고 영상의 가용성을 떨어뜨린다. 따라서 SAR 영상의 가독성을 높이기 위해 불필요한 부분을 억제하고 제거하는 기술이 필수적이다.

고해상도 잡음 톤 제거 기술의 개발

한국항공우주연구원에서는 고해상도 SAR 영상에서 잡음 톤을 제거하는 기술을 개발했다. 이 기술은 잡음 톤과 수신신호의 특성을 분석하여, 잡음 패킷과 원시데이터로부터 잡음 톤을 추출하고 제거하는 방식이다. 원시데이터에서 잡음 톤은 직선으로 나타나고, 신호 데이터는 곡선으로 나타나기 때문에 이러한 특성을 활용해 잡음 톤을 효과적으로 제거할 수 있다. 이 기술은 이미 고해상도 SAR 위성의 영상 처리에 적용되어 성능을 입증받았다. 향후 민간 SAR 위성에서도 이 기술이 적용될 것으로 기대된다.



상용화와 기술적 한계

SAR 기술의 상용화를 위해서는 SAR를 형성하고 보정하는 다양한 기술을 이해하는 것이 필수적이다. 단순한 신호처리 개념만으로는 적용이 어렵고, SAR 하드웨어의 특성과 동작 원리, 영상 형성 원리를 충분히 이해해야 한다. 이러한 이유로 모든 SAR 위성에 일반화하여 적용하기에는 한계가 있다. 상용화를 위해서는 설계, 제작, 검증을 위한 기술뿐만 아니라 항공용 소재 적용 데이터 확보와 고정밀 가공 기술 등의 인프라가 필요하다. 이러한 준비가 갖춰진다면 상용화는 충분히 가능할 것이다.

미래 전망과 기술의 발전 가능성

SAR 기술은 앞으로 더욱 중요해질 것이다. 향후 몇 년 내 많은 SAR 위성이 발사되고 다양한 종류의 위성 SAR 영상이 찍어질 것으로 예상된다. 이러한 상황에서 SAR 영상 처리 기술의 노하우는 다양한 기술적 문제를 해결하는 데 큰 도움이 될 것이다. 임병균 박사는 SAR 기술이 단순한 영상 생성 기술을 넘어, 예기치 않은 하드웨어 특성까지 해결할 수 있는 수준에 도달했다고 설명한다. 이는 SAR 기술의 발전 가능성을 보여주는 중요한 지표이다. 고부가가치 시장에서 SAR 기술은 국방, 국가 안보, 민간 분야에서 핵심적인 역할을 할 것이다. 특히 기후 변화에 대한 세계적인 관심이 높아지면서, 환경 감시용 위성 시장에서도 SAR 기술의 활용이 기대된다.

이러한 기술적 진보는 한국 항공우주 산업의 경쟁력을 높이는 데 기여할 것이며, 국제 시장에서도 인정받는 기술로 자리 잡을 것이다. 한국항공우주연구원의 연구와 개발은 SAR 기술의 미래를 밝히는 중요한 역할을 할 것이다. 앞으로도 이러한 혁신이 지속되어, 한국의 항공우주 산업이 글로벌 시장에서 더욱 강력한 경쟁력을 갖출 수 있기를 기대한다.