

우주·항공산업 발전 방안

2024. 11.

국민대학교 곽신웅

차 례

제1장 서론	3
제2장 글로벌 우주·항공산업 동향 및 전망	5
1. 글로벌 우주산업 동향 및 전망	5
2. 글로벌 첨단 항공산업 동향 및 전망	12
제3장 국내 우주·항공 산업 현황	17
1. 국내 우주·항공 기술 개발 현황	17
(1) 발사체	17
(2) 인공위성 및 활용·서비스	22
(3) 우주탐사 및 과학	28
(4) 첨단 항공	32
2. 국내 우주·항공 산업계 현황	35
3. 국내 우주·항공 지원정책 현황	38
제4장 대한민국 우주·항공 산업 발전 방안	40
참고문헌	51

제1장

서론

1. 연구의 개요

□ 연구의 배경 및 목적

- '22.12.21 제4차 우주개발진흥기본계획 발표 및 '24.05.27 우주항공청 개청에 따라, 대한민국에 걸 맞는 우주·항공산업 발전 방안을 산업계 입장에서 모색하고자 함

□ 주요 연구 내용

- 글로벌 선진국의 우주·항공 정책 및 산업 동향
- 국내 우주·항공 정책 및 산업 동향
- 대한민국 실정에 맞는 우주·항공 기술 및 산업 발전 방안

□ 대한민국의 우주·항공 정책 방향

- 윤석열 정부는 「윤석열 정부 110대 국정과제」 ('22.5), 「제4차 우주개발진흥기본계획」 ('22.12), 등에서 우주 및 첨단항공 분야에 대한 의지 표명
 - (우주) Space X의 발사체 재활용기술 개발을 통한 발사체 비용의 획기적인 절감은 우주로의 접근을 용이하게 하였으며, 이로부터 새로운 우주경제를 이끄는 New Space가 시작되었다고 할 수 있음. 우크라이나 전을 통하여 Star Link의 저궤도 위성통신의 안보적 효과와 경제적 가치를 확인하였으며, 우주관광과 우주자원 채굴 등의 새로운 우주경제시대가 도래할 것으로 예상되고 있음. New Space 경제시대에 대응하기 위하여, 정부는 제4차 우주개발진흥기본

계획을 통하여 2045년까지 글로벌 시장 점유율 10%를 달성하여 미래 성장동력으로 만들고, 화성에 착륙하는 등 세계 5대 우주 강국을 목표로 제시하고, 5대 장기 우주개발 미션 및 2대 실천전략을 제시

- (첨단항공) 전기구동 기반의 4개의 프로펠러를 가지는 쿼드콥터 형태의 드론이 등장하였고, 중국의 DJI 사는 무인 상용 드론을 대량생산하는 방향으로 세계시장의 70%를 장악하는 방향으로 발전하였고, 우크라이나 전에서는 드론이 군용으로 사용되어 전쟁의 판도를 바꾸고 있음. 한편, 미국의 Jorby 사, Archer 사, 중국의 이항, 독일의 블로콥터 등은 사람이 탑승할 수 있는 유인 드론 즉, UAM(Urban Air Mobility)를 개발 중. 특히, 중국은 저고도(1,000m 이하) 경제를 미래 먹거리로 보고, 중국내에서라도 독자적인 감항인증을 부여하고 있으며 경기침체의 돌파구로 삼고자 노력. 우리 정부도 관계부처(국토부-과기부-산업부-중기부-기상청) 합동으로 「한국형 도심항공 교통(K-UAM) 정책로드맵」 ('20.6), 「한국형 도심항공 교통(K-UAM) 기술로드맵」 ('21.3)을 발표

2. 우주·항공 산업 발전방안

- 본 연구에서는 글로벌 및 국내 우주·항공 정책 및 산업동향 분석을 수행하고, 발사체·인공위성·우주탐사·우주활용 등 우주분야와 첨단항공 중심의 항공분야에 대한 시장분석 및 산업 발전방안을 제시하여 보고자 함
- 본 연구에서 제시되는 내용이 국내 산업계와 경제계가 우주·항공 산업에 대해서 깊은 이해를 가지는데 도움이 되기를 바랍

<표 1-1> 우주경제의 정의

우주를 탐험, 이해, 관리, 활용하는 과정에서 인간에게 가치와 혜택을 창출하고 제공하는 모든 활동과 자원의 사용을 의미

- 탐험·이해·관리·활용 과정 : 위성·발사체·탐사선 등에 대한 개발·제작·생산 등과 관련된 활동
- 가치·혜택 창출·제공 : 우주를 통해 확보한 정보 등에 대한 활용과 이를 통한 부가가치 서비스
- 활동 및 자원의 사용 : 정부·민간 연구개발 투자 및 인력양성 등

자료: OECD Handbook on Measuring the Space Economy, 2012

제2장

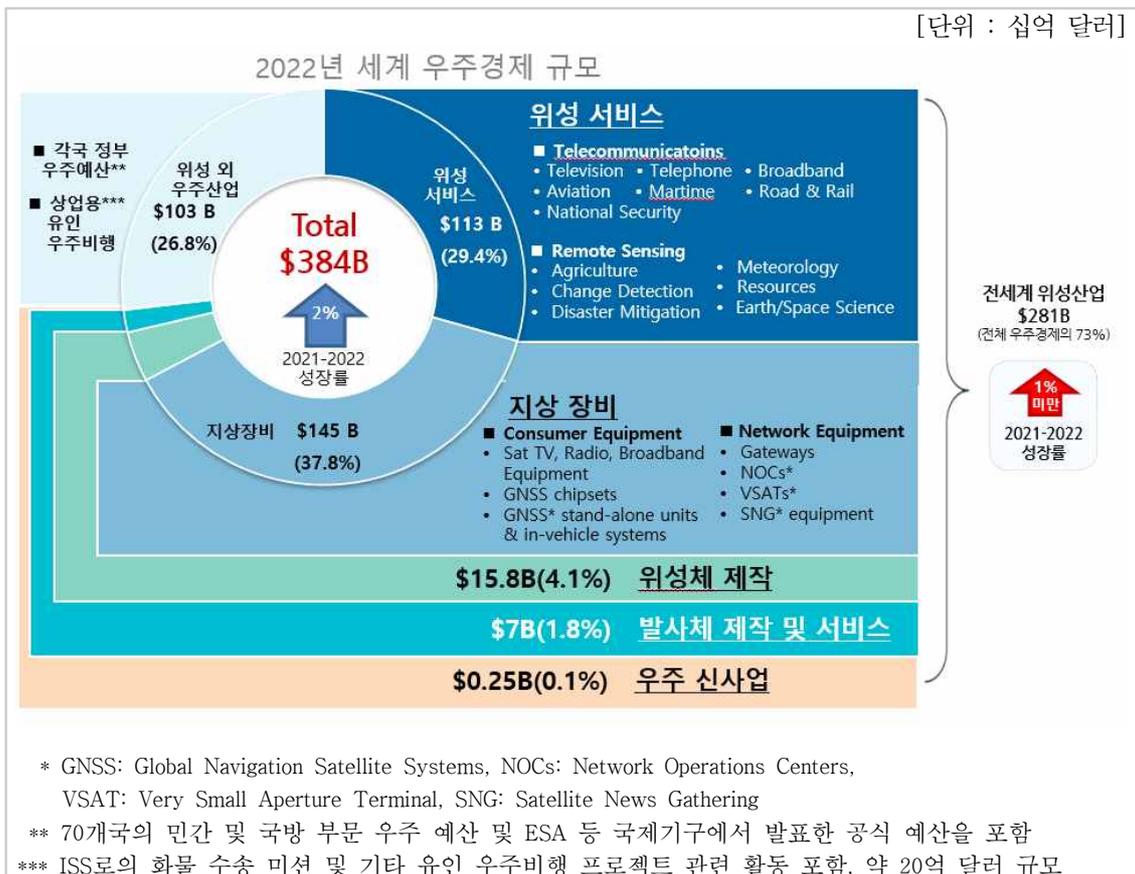
글로벌 우주·항공산업 동향 및 전망

1. 글로벌 우주 동향 및 전망

(1) 글로벌 우주 경제 현황

□ 분야별 우주 산업 현황

<그림 2-1> 2022년 전 세계 우주산업 분야별 경제 규모



○ 발사체와 위성체, 우주탐사, 우주관광 등

- '22년 기준, 전체 우주경제에서 위성체는 4.1%, 발사체는 1.8%를 차지
- 타 자료를 기준으로 해도, 위성체, 발사체, 우주탐사 등의 비중은 10% 미만임

○ 지상 장비와 위성 서비스

- '22년 기준, 위성산업(위성체, 발사체 포함)이 73%를 차지
- <그림 2-1>에서 '위성 외 우주산업'의 대부분은 각국 정부예산인데, 각국 정부예산의 상당수는 사실 상 위성체임
- 위성서비스와 지상장비는 대부분 통신방송항법 산업이며, 자료마다 차이는 있으나 대략 80% 정도로 보면 크게 다르지 않음
- 위성 방송통신항법 분야 내에서도 위성방송은 감소추세고 통신항법은 증가추세임

(2) 글로벌 우주개발 환경 변화

□ 뉴스페이스 확대

○ 민간이 우주기술 혁신의 주체로 부상

- 민간의 자본과 첨단기술 역량의 발전으로, 전통적인 국가 주도 분야인 우주개발에서 민간의 역할이 대폭 확대
- 주요 선진국은 우주산업 경쟁력 강화를 위해 민간-공공협력을 통한 혁신적인 우주기술의 개발과 확산을 촉진(NASA는 상업용 궤도 운송 사업을 통해 Space X, Boeing, Orbital Science 등에 사업권을 부여)
- 미국과 룩셈부르크 등 주요국은 민간의 우주자원 소유권을 인정하고, 민-관 협력 파트너십, 세제혜택 등 민간 우주개발에 대한 제도적 지원방안을 마련('15.11 미국 「상업우주발사 경쟁법」, '17.7 룩셈부르크 「우주자원의 탐사와 이용법」)

<표 2-1> 글로벌 우주산업 규모 현황 및 예상

구 분	2010년	2022년	2030년
우주시장 규모 (단위: 십억\$)	280	447	1,000
연간 민간펀드 (단위: 십억\$)	1	12	20
스타트업 계 (단위: 개)	250	600	1,000

자료: 맥킨지 '22.5월, 우주산업 범위 및 전망의 차이로 발표기관마다 통계·추정치 차이 있음
(‘45년까지 Morgan Stanley 1.1조\$, Bank of America 2.7조\$ 전망)

○ 신 우주 서비스 창출

- 글로벌 대기업은 막대한 자본을 바탕으로 본격적인 우주 인터넷 및 우주관광 서비스 등 우주 신 시장 발굴 및 선점 경쟁 시작
- Space X(미국), 아마존(미국), OneWeb(유럽), 텔레샷(캐나다), GuoWang(중국), G60(중국) 등 저궤도 위성통신 시장선점을 위한 경쟁 확대
- Virgin Galactic, Blue Origin, Space X 등 우주관광 서비스 시장
- 우주 쓰레기 제거(로봇팔, 그물, 정전기 견인 등), 우주 궤도상 서비스 등 민간의 아이디어 기반의 신 우주 서비스 부상
- 우주의 무중력 환경을 이용한 제약·바이오 분야의 기술 개발
 - * 면역항암제 ‘카트루다’(독일 먹크), 신규 약물전달기법(영국 아스트라제네카), 당뇨병 치료제(미국 일라이릴리) 등이 이미 우주에서 개발

□ 우주탐사 본격화

○ 우주탐사 확대

- 미국, 중국 등에서 달에서 화성까지 유인 탐사활동을 위한 구체적인 계획이 추진되는 등 글로벌 우주탐사 경쟁 확대

- 미국은 인류가 화성까지 진출하는 것을 궁극적인 목표로, 아폴로 계획이후 다시 한번 아르테미스 계획을 통하여 달에 '28년까지 유인기지를 건설할 계획
- 중국, 러시아, 일본, 인도 등 주요 우주개발 국가들은 경쟁적으로 달 및 화성 탐사 계획을 추진

○ 달 경제 가시화

- 대규모 자원이 소요되는 우주탐사에 민간 기업의 참여 확대로 신 우주탐사 산업 생태계 형성
- 아르테미스 계획은 달 탐사에 민간 발사체 및 착륙선을 사용하고, 상업적 달 화물 서비스(CLPS)를 위해 민간업체를 활용하기로 함. 발사체 업체로는 Space X 와 Blue Origin, 화물서비스 업체로는 Astrobotic Technology, Intuitive Machine, Orbit Beyond 등이 선발됨
- 심우주통신, 우주항법, 착륙선 및 우주 로봇 등 관련 우주산업이 부상하고 있으며, 달 기지 최초의 통신장비 구축은 핀란드의 Nokia가 선정되어 NASA와 함께 LTE 이동통신망 구축 계획

□ 우주의 가치 증대

○ 위성정보 활용 확대

- 정밀 위치·항법·시각(PNT, Point Naviagation Time) 정보부터 방재, 환경, 안보 등 다양한 분야에서 위성 정보 활용 증가 및 관련 산업 성장
- 세계 위성영상 산업은 '26년 121억\$ 규모에 달할 전망(연 13% 성장)
- 위성 정보와 AI, 빅데이터 등 타 분야 기술 접목으로 상업적 이용은 물론, 기후변화, 식량 등 전 지구적인 사회문제 대응 역할도 부상

○ 국민안전·안보 인프라

- 국민 생활과 안전에 필요한 서비스를 제공하는 국가 주요 인프라로서 위성 시스템 활용 증가
- 위성정보 활용을 통한 재난·재해 대응과 국가재난관리 정책에 따른 예방 자료

생성 및 지원 서비스 확대(정밀 기상 예보, 산불 감시 및 통제, 홍수 및 폭염 분석 및 대응 등)

- 주요국들은 궤도상 우주물체 충돌·추락 등에 대한 국민안전, 우주자산의 보호 등을 위한 우주안보 역량을 강화 중(미·일·유럽 등은 기존 우주감시레이더 성능 개량 및 신규 우주감시 레이더 개발을 통해 우주물체감시 공조체계 구축 중)

(3) 국가별 우주정책 동향

□ 뉴스페이스 시대에 대한 각국의 대응

○ 뉴스페이스 경제에 대한 적극 대응

- 세계 주요국은 우주탐사의 확대와 민간 우주산업 육성에 중점을 두고 우주개발 정책을 적극적으로 마련하고 추진
- 각국 정부의 전체 우주개발 투자 규모는 '00년 360 억\$, '10년 690 억\$, '21년 920 억\$, '22년 118.6 억\$로 대폭 확대

<표 2-3> 2022년 주요 국가별 우주 예산 관련 현황

국가/기관	2022 (\$B)	2021-2022 변화율	GDP대비 우주예산	예산 출처
미국	69.5	▲13.6%	0.278%	美 정부 공개 자료
중국	16.1	▲0.7%	0.088%	추정치
유럽우주국** (ESA)	5.4	▲11.6%	-	유럽우주국(ESA), 유럽 우주산업 연합회
러시아	3.7	▲19.7%	0.147%	러시아 재정부
일본	3.1	▲11.8%	0.095%	일본 내각부
유럽연합 (EU)	2.3	▲21.4%	-	유럽연합 집행위원회(EC), 유럽 우주산업 연합회
인도	1.3	▲20.6%	0.039%	인도 재무부
독일*	1.2	▲6.6%	0.060%	독일 연방 재무부
프랑스*	1.1	▲9.5%	0.118%	프랑스 국립 우주 센터(CNES)
유럽기상위성 개발기구*	1.0	▲77.0%	-	EUMETSAT, 유럽 우주산업 연합회
이탈리아*	0.6	▲30.3%	0.069%	이탈리아 우주국 (ASI)
한국	0.6	▲3.7%	0.033%	ALIO

캐나다*	0.3	▲1.6%	0.014%	캐나다 우주국 (CSA)
영국*	0.2	▲21.7%	0.026%	영국 우주국 (UKSA)
기타	1.4	▲6.5%	-	국가별 정부기관
군사부문 우주 예산 (미국 이외 국가)	10.8	▲14.9%	-	추정치
미국 이외 국가	49.1	▲3.4%	-	
총예산	118.6	▲8.1%	-	

* 유럽우주국(ESA) 및 유럽기상위성개발기구(EUMETSAT)에 납부한 회비 분담금을 제외한 수치

** 유럽연합(EU)으로부터의 수입금 제외

자료: The Space Report, Space Foundation(2023), 우주산업실태조사(2023)

- 대한민국도 최근 들어서 우주예산을 증액하고 있으나, 선진국들의 우주 예산은 보다 더 가파르게 증가하고 있음

○ 우주안보 분야에 대한 적극 대응

- 뉴스페이스 기술 적용에 따라, 우주안보 자산 확보가 비용 측면에서 용이해지면서 공공 및 민간 상용 외에 우주 안보용 개발도 확대
- 우주탐사도 일면은 안보의 성격을 가지기 시작함(소형 우주정거장, 아르테미스 등 달 유인 기지 건설 등)

<표 2-3> 주요국의 우주정책 동향

국가	기 존	현 재
미국	<p><국가 우주정책('10)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 경쟁력 있는 국내 우주산업 활성화 - 우주 활용의 안정성 강화 - 유인 및 무인 활동에서 주도권 추구 	<p><국가 우주정책('20)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 민간산업을 장려하고 지원, 인간의 경제 활동을 심우주로 확장 - 안전·안정적·지속가능한 우주환경 조성 - 미국의 선두 지위를 보존하고 확장
일본	<p><우주정책 기본계획 3차('15)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 우주안보 확보 - 민생분야 우주이용 촉진 - 우주 산업·과학 기술기반 강화 	<p><우주정책 기본계획 4차('20)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 다양한 국익으로의 공헌(우주안전 보장확보, 우주과학 및 탐사 강화, 우주 기반 경제 성장) - 우주활동의 자립성 확보를 위한 산업 및 과학 기술 기반 지속 강화
EU	<p><유럽을 위한 우주전략('16)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 경제발전을 위한 우주산업 이점 극대화 - 우주에서의 안정성 확보 및 자율성 강화 - 국제협력 강화 	<p><유럽 우주 프로그램('21)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 우주활동에서 유럽의 리더십 확보 - 우주기반 응용프로그램 등 혁신산업 육성 - 우주에 대한 자율적 접근 보호 - 거버넌스의 단순화
중국	<p><제13차 5개년 계획('16~'20)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 대형 우주발사체 개발 - 더 진보된 위성 개발 - 기반시설 구축 집중 	<p><제14차 5개년 계획('21~'25)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 우주정거장 '톈궁' 등 우주탐사 활동, 발사 서비스 산업 등 우주산업 전반에 대한 발전 계획 제시
러시아	<p><Federal Space Program ('16-'25)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 통신 대역폭 1.3배 확대 - 지구관측위성수 확대(8기->23기) - '23년 신형 소유즈 발사체 개발 등 	<p><푸틴 대통령 정책 방향 제시 ('20)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 초대형 발사체 개발에 중점을 둔 유인 우주 탐사 - 세계 발사 서비스 시장에서 입지 강화 등 상업화 확대(점유율 4~5%->9%('30))
인도	<p><12차 5개년 계획('12-'16)></p> <ul style="list-style-type: none"> - 통신, 방송, 광대역 서비스, 위성항법 서비스 지속 - 지구관측 위성 확충 - 화성탐사 및 행성탐사 임무 추진 	<p><Spacecom Policy 2020></p> <ul style="list-style-type: none"> - 인도 상공 민간 통신위성에 대한 승인 및 감시 - 우주 자산 보호 - 우주산업에 대한 민간 참여 활성화 - 통신위성 산업 진흥을 위한 환경 조성

자료: 제4차 우주개발진흥 기본계획(2022)

2. 글로벌 첨단항공 동향 및 전망

(1) 글로벌 첨단 항공 동향

□ 글로벌 UAM(Urban Air Mobility) 동향

○ UAM의 정의

- UAM은 'Flying Car'의 개념을 가지고 있기 때문에, 자동차 기반의 도심 교통 혼잡 해결 및 연계, 일부 대체를 목표로 함. 전기기반의 친환경적인 수직이착륙기로서 도심지의 환경개선의 필요성에 부합. 헬기의 로터 보다는 작은 전기 모터 로터를 4개 이상 사용하며 엔진이 없고 기계계통의 부품이 적음

○ 글로벌 UAM 시장 동향

- UAM은 '20년대 초반 개발이 시작되어, 중반부터 다양한 국가의 기업들이 본격적인 참여를 하였고, '30년에는 615억\$로 증가 예측되며, 서비스 시장이 75%(461억\$), 인프라 및 비행체 25%(154억\$) 점유 예상
- '35년, 16,000대 규모의 시장으로 성장(포르쉐 컨설팅), '40년 UAM 및 관련 서비스 시장은 약 1.5조\$ 수준으로 성장 예측(모건 스탠리)
- '40년경에는 기존의 항공산업 규모 보다 UAM 산업의 규모가 더 커질 것으로 글로벌 컨설팅 및 투자은행들이 예측하고 있음

<그림 2-2> 글로벌·국내 AAM 시장 전망



자료: AAM 첨단 항공기술 및 부품 개발사업 기획안(2024)

- 서구권 국가들이 안전을 이유로 시험비행만 허용하고 있는 것에 반하여, '24년 중국은 중국내에서 상용서비스가 가능한 독자적인 감항인증을 부여하기 시작하였음. 글로벌 드론 시장의 70%를 장악한 DJI를 필두로 한 무인 드론 및 이항 등의 UAM 상용 서비스를 허용하는 등, 경기침체의 돌파구 중 하나로 고도 1,000 m 이하의 '저공(저고도) 경제'를 야심차게 추진 중

○ 글로벌 UAM 기업 동향

- '20년 기준, 전 세계 약 130개사에서 약 300개 기종 개발 중이었으나, '24년 Q3 기준으로 1,056개 기종으로 폭증
- 에어버스·보잉 등 항공기 제작사, 토요타·아우디·현대 등 자동차 제작사, Joby·이항·블로콥터 등의 벤처기업들이 투자 및 개발 중
- UAM의 개념이 기존 General Aviation과 자동차의 공통분모를 가지는 비전이라, 전통적인 항공사와 자동차 기업들 공히 놓칠 수 없는 시장으로서, 항공기 제작사와 자동차 제조사 간의 협력(Airbus-AUDI), 항공기 제작사 및 자동차 제조사들의 UAM 업체로의 투자(현대차-Supernal), UAM 서비스 제공사와 기체 제작업체들 간의 협력(SK텔레콤-Joby Aviation) 등이 활발하게 진행됨
- '24년 들어서 서구권 UAM 벤처기업들의 기체개발 지연(Supernal), FAA와 EASA 등 정부당국의 감항인증 기준 미확정 등과 추가 자금 조달 실패로 곤란을 겪기 시작함(OverAir)
- 중국 최초의 국내 감항인증을 받은 EHang 과 핑페이, 스터커지 등 중국 기업들은 중국정부의 저공경제 정책의 영향으로 상용화에 박차를 가하고 있음. 한편, 중국민용항공총국(CAAC)는 중국 저공경제 규모를 3조5천억 위안(약 658조원)으로 전망

○ UAM의 분류별 동향

- UAM의 기체인 eVTOL의 경우, 이륙 후 추진 방식에 따라 멀티로터 형(Multi-rotor), 리프트 앤 크루즈 형(Lift+Cruise), 틸트 형(Vectored Thrust)으로 분류
- 멀티 로터형은 고정익 날개 없이 회전익(로터)으로 양력을 발생시켜 비행. 로터를 다중화해 비행 안전성과 제자리 비행 능력이 높은 것이 특징. 간단한 구

조, 낮은 제조단가 및 유지비용이 장점이지만 비행 속도가 느리고 비행시간이 짧아 도심 내 단거리 이동에 적합. 반면에 비행 안정성과 제자리 비행 능력이 높아서 재해재난 구조용으로는 가장 적합. 대표적인 멀티로터형 항공기는 볼로콥터의 ‘볼로시티’, 중국 이항의 ‘이항 184’, 유럽 에어버스의 ‘시티에어버스’ 등이 있음

- 회전익·고정의 복합형(Lift+cruise)은 회전익과 고정익으로 구성되며 틸트로터형과 유사. 양력(수직방향)과 추력(수평방향)을 얻기 위한 각각의 회전익을 배치해 틸트 없이 틸트 형과 유사한 특성을 구현한 비행방식. 제자리비행 능력도 비교적 높으면서 전진 비행 속도가 멀티 로터형 대비 상대적으로 빠르고 효율이 좋아 중거리 비행에 적합한 형태. 보잉의 ‘오로라(Aurora)’, Wisk Aero사의 ‘코라(Cora)’ 등이 해당

<표 2-4 eVTOL 추진 방식>

구분	Multi-rotor	Lift & Cruise	Vector-thrust(Tilt)
형태			
속도	70~120km/h	150~200km/h	150~300km/h
기술 수준	상대적으로 낮음	중간 수준	가장 높음
운항 거리	50km 이내 적합	100~150km 내외 적합	200km 이상 가능
탑재 중량	1~2인승	4~5인승	4~5인승
기종 (기업)	Ehang 216 (Ehang, 중국) Volocity (Volocopter, 독일)	Cora (Wisk Aero, 미국) Aurora (Boeing, 미국)	S4 (Jovy Aviation, 미국) Lilium Jet (Lilium, 독일)
특징	- 다수의 회전익을 가진 형태 (드론을 확대) - 전진비행 에는 비효율적 - 안정성이 가장 높고, 제자리 비행능력 최고	- 이착륙에 쓰이는 회전익과 비행에 사용되는 고정익을 함께 가진 형태 - 효율성 중간 - 이착륙 안정성 중간	- 로터가 이착륙 시 수직방향, 비행 시 수평방향으로 기울어지는 형태 - 전진 비행에 가장 효율적 - 안정성은 상대적으로 낮음

자료: Porsche Consulting, NASA(2018), 한국무역협회(2021) 재정리

- 틸트 로터(Vectored Thrust, Tilt-rotor/wing/ducted fan)형은 고정익과 회전익을

모두 갖고 있기도 함. 틸트형은 회전익 혹은 로터를 수직 방향으로 해 수직 이륙한 후, 이를 수평 방향으로 틸트시켜 순항 시 추력원으로 사용하는 벡터 추진 방식을 채택. 회전익형 및 복합형에 대비해 에너지 효율이 높아 중·장거리 비행에 적합하고 수직이착륙 및 고속비행을 할 수 있다는 장점이 있음. 반면 틸팅(tilting)을 구현하는 기술적 난이도와 제조단가가 높고 유지비용이 발생한다는 단점이 있으며, 제자리 능력은 가장 낮고, 틸팅 시에 비행안정성은 낮음. 분산 전기 추진을 사용해 다수의 프로펠러를 주로 사용. 대표적인 틸트 날개형 항공기로는 에어버스의 ‘바하나(Vahana)’가 있으며, 틸트 모터형으로는 Joby의 ‘S4’가 있음.

□ 첨단 항공 기술 동향

○ 첨단 항공의 정의

- 첨단 항공은 향후를 대비한 일반적인 표현이며, 현 시점에서 항공 관련 신 기술 동향은, eVTOL(전기기반 수직 이착륙기, electrical-Vertical Take Off and Landing)인 UAM을 포함한 AAM(Advanced Air Mobility) 뿐만 아니라 일반적인 여객기에 수소 및 전기 추진 시스템을 도입하는 기술, 보다 빠른 항공 이동을 위한 극초음속 여객기 개발 등도 포함되나 대한민국의 입장에서 접근 가능한 AAM에 집중
- 통상 UAM은 체공시간 1시간, 항속거리 100km 미만으로서 도심 내 혹은 근교(공항)와 도시를 연결한다면, AAM은 체공시간 1시간 이상, 항속거리 200km 이상으로 도시와 도시를 연결하는 RAM(Regional Air Mobility) 혹은 군용 및 특수 목적용을 목표로 함

○ AAM 기술개발 동향

- 체공시간과 항속거리가 짧은 순수 전기기반의 eVTOL 은 UAM에만 적용 가능하나, UAM만으로는 적용 사업 범위가 제한적이라, 보다 적용 범위가 넓은 AAM(RAM 포함) 기술 개발의 필요성 대두
- 배터리 용량이 획기적으로 증대되고, 안정성이 확보되면 순수 전기 분산시스템만으로도 RAM이 가능

- 기체를 가볍게 만들기 위한 카본 복합재료 등의 소재 기술 개발
- 수소연료전지 등의 기술도 개발 중이나, 대형화와 장거리 비행, 군용 및 특수 목적용까지 고려하면 가스터빈(혹은 일반 엔진)으로 전기를 생산하고 모터로 구동하거나(군용 및 특수 목적용) 병행 사용하는(RAM) 하이브리드 방식이 현실적인 대안으로 부상하고 있음(특히, 전시에는 유류가 취급하기 용이)

○ 공중교통 기술 개발

- 도심 및 도시 간에 AAM이 사용되기 위해서, 저소음·자율비행·통신 등 다양한 요소기술이 연구 중
- 저소음, 친환경 요구도 충족을 위한 전기분산 추진방식과 장애물 탐지, 충돌방지·회피와 무인기 확산 대응 등 자율비행 연구
- 복잡한 공역의 체계적 안전관리를 위한 항법항행체계 수립 연구와 안전 확보 및 통신제어를 위한 저궤도 위성통신, 5G(6G), AI, 빅데이터 기술 연구
- 이동 간의 시간 소모를 최소화하기 위한 도심 공항(Veti-Port) 최적 설계와 건설 기술, 공항검색 단순화 등의 운용 기술 연구

제3장

국내 우주·항공 산업 현황 및 문제점

1. 국내 우주·항공 기술 현황

(1) 발사체

□ 중장기 발사체 개발 및 운용 전략

○ 독자 발사체 개발 및 발사 서비스 생태계 구축

- 다양한 수요에 대응하는 독자 발사체 개발 및 정부 주도 개발 발사체에 대한 민간으로의 기술이전을 통한 발사서비스 생태계 구축
- 정부개발 위성은 국내 발사체로 발사하는 원칙으로 발사체 운용 추진
- 국내 발사체 사용에 대한, 수출 통제로부터 자유로운 공공용 인공위성 개발
- 액체 및 하이브리드 소형발사체는 민간 벤처기업의 개발을 지원

<표 3-1> 정부의 발사체 운용/서비스 전략

구 분	발사 서비스 시작 시기	발사위성
누리호	'28~, 민간 주도 발사서비스 시작	차소, 초소형군집 등
고체/액체* 소형발사체	'28~, 민간 주도 발사서비스 시작(고체)	소형군집, 안보위성 등
고체 확장형 발사체	'29~, 민간 주도 발사서비스 시작	
차세대발사체	'32 이후~, 민간 주도 발사 서비스 시작	다목적, 정지궤도, 달/행성 탐사선 등
차세대발사체 확장형	'38~, 민간서비스 시작	달착륙/귀환선, 화성 착륙선, 유인우주선 등

자료: 제4차 우주개발진흥 기본계획

□ 누리호 신뢰성 확보 및 성능 개량 사업

○ 신뢰성 확보

- '27년까지 4회 반복 발사를 추진(다양한 임무 수행을 위한 위성 주·부 탑재)
- '28년 이후에도 공공수요 중심으로 평균 연 1회 이상 발사 추진

○ 체계종합기업 육성

- 한화에어로스페이스가 체계종합기업으로 선정됨
- 누리호 주요 기술(설계·제작·시험·발사 등) 이전을 통해 민간 체계종합기업기 업 육성
- 체계종합기업은 출연연과 함께 누리호 4차~6차 비행모델 제작·조립 총괄 관 리 및 발사 공동 운용 등 역할 수행

○ 성능 개선

- 임무 다변화를 위한 대형페어링 개발, 엔진 성능 개량, 기계 경량화 등 지속적 인 성능 개선 추진
- 출연연 중심으로 반복발사 과정 중 대형 페어링 개발 등 착수, 반복 발사 이후 체계종합기업 중심으로 성능 개선 및 안정성 확보 추진
- 누리호 최적화를 통해, 경쟁력 있는 소형 발사체로 개선

<그림 3-1 우주발사체 로드맵>



자료: 제4차 우주개발진흥 기본계획

□ 차세대 발사체 개발 사업('23~'32)

○ 목표 성능

- 우주탐사 등 대형 우주수송을 위한 차세대 발사체 개발
- 저궤도위성(태양동기궤도 SSO) 7톤, 정지궤도(정지천이궤도(GTO)) 기준 3.7톤 투입 성능 확보 후, 성능 확장
- '32년까지 지구 저궤도 대형위성 발사 및 1.8톤 급 달탐사선 발사 가능한 기본형 개발 후, 3~4톤 이상 달 착륙선, 2~3톤 이상 화성 탐사선 발사가 가능한 확장형 단계적 개발

○ 개발 전략

- 누리호를 통해 확보된 기술을 기반으로 다단연소사이클 엔진 적용 2단계형상(누리호 3단형 → 차세대 발사체 2단형)으로 발사체 개발
- 재사용 발사체 전환을 고려한 기술 개발 및 향후 추진될 대형 임무를 고려한 성능 확장 가능 형상으로 개발 추진
- 체계종합기업의 역할을 기존 제작참여·기술이전에서 공동설계 참여까지 확대하여 민간기업의 발사체 개발역량 강화
- 체계종합기업으로 한화에어로스페이스가 선정됨

□ 고체 소형 발사체 개발('22~'28)

○ 목표 성능

- 다양한 소형위성 발사 및 군집위성 체계에서의 기능 상실 위성의 빠른 교체 수요에 대응하기 위한 경제성 있는 발사 역량 확보
- 1단계 저궤도 500kg급 위성 발사, 2단계 저궤도 1톤급 위성 발사

○ 개발 전략

- 국내에 축적된 고체 추진 기술을 기반으로 민-관 협력을 통해 고체 소형 발사체 상용화 추진

- 고체발사체의 탑재용량을 증대하기 위한 고에너지 연료, 경량복합 소재 등에 대한 기술 고도화
- 소형발사체의 성능 향상 시, 고체 하단-액체 상단 형태의 발사체 검토
- 소형 액체 및 하이브리드 형 발사체는 민간 벤처들이 개발 중

□ 미래 우주수송 선행연구 지원

○ 지원 체계

- ‘(가칭) 미래 우주수송 선행연구 개발사업’을 기획·추진하여, 발사체 분야 선도 연구 역량 확보
- 미래 발사체의 효율성 및 가격 경쟁력 확보의 핵심인 발사체 재사용 기술의 조기 확보 추진
- 우주탐사 확대 등 대형 발사 수요에 대비하여, 차세대 발사체 성능확장을 위한 1단용 보조 부스터, 상단용 수소엔진 개발 추진
- 궤도간 및 행성간 수송에 필요한 핵심 기술 개발(궤도 수송용 고추력 이원추진제 엔진, 심우주탐사용 원자력 전기추진 엔진, 플라즈마 엔진 등)
- 우주관광, 우주정거장 등 준궤도 임무에 활용될 수송선 선행 연구

<표 3-2 미래 우주수송 선행연구>

구 분	4차 계획(~'27년)	5차 계획('28~)	비 고
재사용 기술	메탄엔진 선행기술 연구	-메탄엔진 실용화 -시현재 구현	후속 발사체 개발에 적용
우주탐사 능력 확대	수소엔진 선행기술 연구 보조부스터 선행기술 연구	-수소엔진 실용화 -보조부스터 실용화	
심우주 추진	원자력 추진 등 선행 연구	원자력 추진 등 기술 검증	심우주 탐사선 적용
준궤도 수송선	핵심기술 선행 연구	시현재 개발 및 기술 검증	물자수송선 개발에 적용

자료: 제4차 우주개발진흥 기본계획

□ 발사장 인프라 확충

○ 저궤도 발사

- 장기적으로는 우주항(Space Port)를 지향. 안전한 발사 환경 조성·제공을 위해 표준화된 발사장 인증 또는 허가 제도 마련 추진
- 발사장 운영에 필수적인 발사·통제 시설의 효율적인 증설을 위하여 나로 우주 센터를 중심으로 발사 인프라 확충 추진(나로호 발사장, 누리호 발사장 활용)
- 민간 액체소형발사체 및 소형 고체발사체용으로 나로우주센터 인접 지역에 청석급 발사장 구축

○ 발사 인프라 추가 확장

- 발사 수요 및 발사 방식 다변화에 대응하기 위하여 중장기적으로 해상 발사, 공중 발사, 해외 발사 등 검토
- 타당성 조사('23~'24)를 기반으로 장기적으로 제2우주센터 구축 추진

□ 발사체 부품·소재

○ 발사체 국산화 수준

- 발사체 분야는 미국 주도의 ITAR 체제 준수 및 E/L 규제 대상이라 대부분의 부품을 국산화 개발을 하였기 때문에, 국산화 수준이 90%를 넘음.
- 일부 수입 품목은 인공위성과 달리 짧은 발사기간만 버티면 되기 때문에 밀리터리 급 혹은 인더스트리얼 급 전자 부품이거나. 우주급과 구분이 없는 구조물 및 볼트 등 기계 부품임
- ITAR는 조건부 해제가 되었고, E/L은 엄격하게는 소재까지 제한을 할 수도 있으나, 실제로는 부품 수준에서만 관리를 하고 있으며, 규제 때문에만 모든 소재까지 국산화하기는 경제적 비용을 고려할 때 어려움이 있음

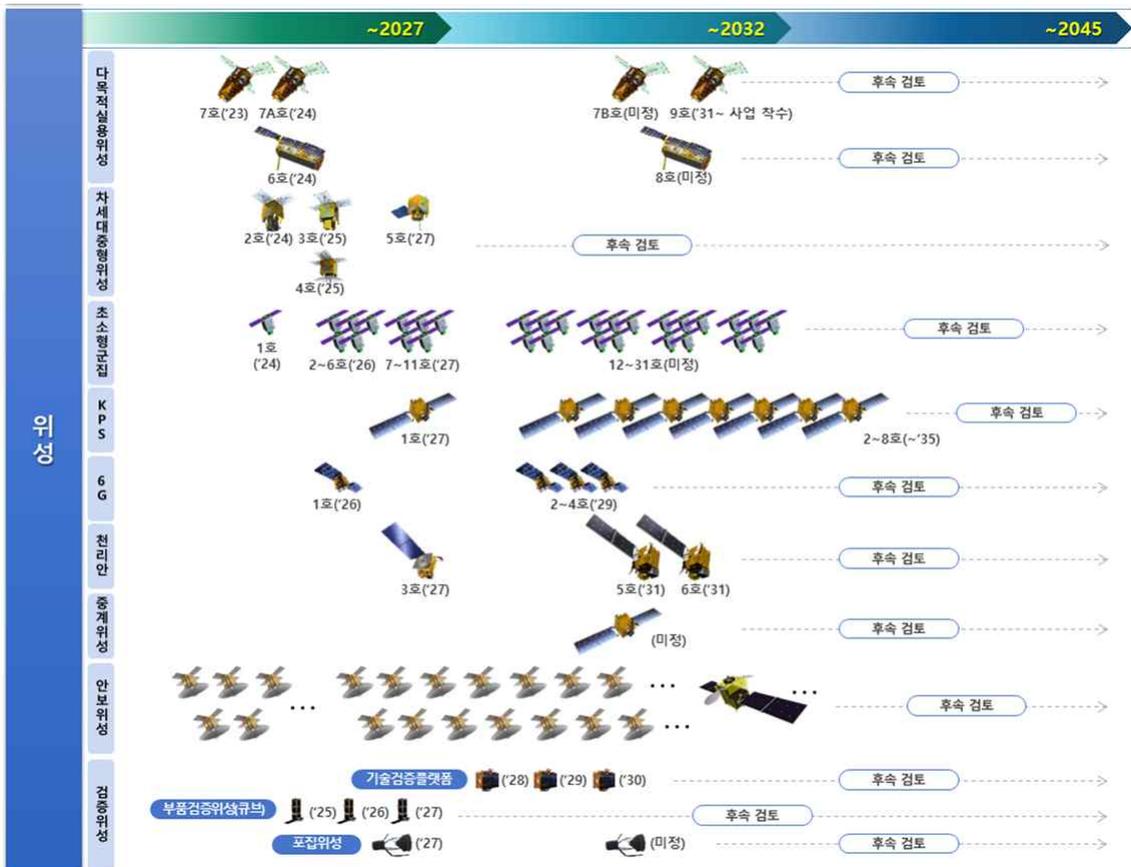
(2) 인공위성 및 활용·서비스

□ 정부의 중장기 위성 개발 추진 방향

○ 위성산업 창출

- 지구관측 중심에서 국민 안전과 삶의 질 향상, 사회문제 해결, 과학연구 등 다양한 활용 목적의 위성개발 추진 등 신산업창출
- 단·중기적으로는, 공공·민간의 위성 및 활용 서비스 개발 동향 등을 바탕으로 체계종합기업, 스타트업·벤처기업 등 민간 주도의 개발 확대
- 장기적으로는, 궁극적으로 위성활용 서비스 형태의 구매방식으로 전환하여 민간기업의 다양한 비즈니스 구현 및 신규 시장 창출 독려 계획

<그림 3-2 국가 인공위성 개발 로드맵>



자료: 제4차 우주개발진흥 기본계획

○ 독자역량 확대

- 뉴스페이스 수요 급증에 대응한 국내발사 확대, 국내 산업 활성화 필요성 등을 고려하여, 핵심소자·부품까지 국산화 개발 추진

□ 저궤도 지구관측 역량 고도화

○ 다목적 실용위성

- 정밀관측, 재난대응, 국가안보 등 공공수요에 필요한 초고해상도 영상에리더 및 광학 위성 개발

* 광학+적외선(7호, 7A호, 7B호 9호(계획)), 영상레이더(6호, 8호(계획))

- 단·중기적으로는, 공공·민간의 위성 및 활용 서비스 개발 동향 등을 바탕으로 체계종합기업, 스타트업·벤처기업 등 민간 주도의 개발 확대

○ 차세대 중형위성

- 표준플랫폼(500kg급)을 기반으로 민간주도 위성 개발 및 활용 분야별 공공서비스(국토, 농업, 산림, 수자원 등) 기반 구축

* 국토관리·공간정보(1호,2호), 과학기술(3호), 농업·산림(4호), 수자원(5호) 등

○ (초)소형 군집위성

- 고빈도·정밀관측(신속 재난대응 포함)을 위한 군집형 (초)소형위성(100kg 내외) 및 관련 활용 시스템 개발

□ KPS 위성항법시스템 개발('22~'35)

- 4차 산업혁명의 핵심인, 초정밀 위치·항법·시각(PNT) 서비스에 필요한 한국형 위성항법시스템(KPS)을 구축하여, 교통·통신 등 인프라 안정성 확보 및 신산업 창출

- 사업 착수('22) → 위성 첫 발사('27) → 시범서비스('34) → 배치 완성('35)

- 정지궤도 3기, 경사지구동기궤도 5기 등 총 8기 위성시스템 개발

- 항법메시지를 생성하여 위성에 전달하는 지상시스템 개발

- * 통합운영센터, 위성관제센터, 안테나국, 감시국, 서비스별 임무제어국 등
- KPS 운영 및 다양한 사용자에게 필요한 사용자시스템 개발
- * 연구개발용, 시험평가용, 감시국용, 일반사용자용 수신기 등

□ 차세대 6G 저궤도 위성통신 기술개발사업('25~'30)

- 국내 주도의 저궤도 위성통신 기술개발(시스템 핵심기술 자립화, 차세대 통신 표준 연계)을 통한 위성통신 산업 경쟁력 제고
 - ‘저궤도 위성통신 산업경쟁력 확보를 위한 기술개발사업’(예산 3,199.9억원)
 - 대량의 지상 단말에 초고속 통신 서비스 제공을 위해 안테나 빔 형성, 위성 간 통신(ISL), 핸드오버(위성 간, 단말 간) 기술 국산화 개발
 - * Inter Satellite Links, 위성 간 통신기술(광통신 기술)
 - 차세대 통신 표준과 연계한 지상국·단말국 개발 및 지상망 연동 검증 수행
 - 확보된 기술은 민간에 이전하여 민간 중심 저궤도 위성통신 서비스 시장 창출을 지원

□ 정지궤도 위성 기반 국민생활 서비스 강화

- (천리안 위성) 공공·민간의 한반도 상시 관측 수요(기상, 해양/환경, 통신 등)에 대응한 정지궤도 위성 서비스 고도화
 - * (3호) 수재해 감시, 광역 해상위성통신망, 재해 비상통신, 항공기 안전운행 지원 등, (5호) 기상위성(2A호 후속) 및 (6호) 해양환경관측위성(2B호 후속) 타당성 검토
- (중계위성) 위성 영상의 촬영 적시성 향상 및 보안성 제고를 위해 정지궤도 상에 데이터 중계위성(또는 탑재체) 개발
 - * 저궤도 지구관측위성↔정지궤도 데이터 중계위성간 고속 光통신을 통해 영상을 전송한 후, 중계위성↔국내 지상국간 KaX밴드 등 RF 통신으로 영상 수신

□ 우주부품·소자 등 검증용 플랫폼 확보 및 핵심기술 개발

○ (우주검증위성개발) 탑재체·부품·소자 다양한 단위의 우주핵심기술 성능 검증이 가능하도록 우주 검증 플랫폼 위성 개발

- (기술검증플랫폼위성) 신기술·국산부품을 탑재하는 검증위성을 마련, 3회* 개발·발사하고 지속 가능한 기술검증 체계 구축

* 첫 3회는 추가적인 누리호 발사 수요를 창출하여 수행('28, '29, '30)

- (부품검증큐브위성) 국내 부족한 소자·부품 분야 등의 기술력 향상 및 우주 헤리티지 확보를 위한 소자 우주검증 플랫폼 구축

* ①기업 개발 부품을 보드·모듈 단위로 본체(출연연 개발)에 탑재

②기관·기업이 자체 큐브위성을 제작·탑재하는 방식 지원(누리호 4차 발사('25)~)

- (달궤도 투입성능 검증위성) 달 착륙('31, '32)에 선행하여 달궤도 투입까지 항행 기술, 지구-달 통신 검증을 위한 위성 개발('24~)

○ (핵심기술 개발) 선도기술, 위성 부품·소자, 우주탐사 기술 지속 개발

* 무게 감소를 통한 발사비용 절감, 국산 부품 사용을 통한 국제수출통제 문제 대응, 민간 기업으로 기술 이전을 통해 기업의 새로운 제품군 확보 지원

<표 3-3> 분야별 핵심 선도기술 개발수요(예시)

통신	레이저통신 기반의 대용량 데이터 송수신 시스템, 고도의 암호화가 가능한 양자통신 등 차세대 우주통신 기술 개발
위성	마이크로파·위성레이다 및 전개형·다분할·능동형 등 신개념 고성능 탑재체 핵심기술 개발 추진
탐사	국내 기술력 향상을 위한 전기 추진 표준 플랫폼 개발
관측	초고해상도 우주용 대구경 거울 및 탑재체 개발

○ (궤도상서비스 기술) 랑데부·도킹, 다관절 로봇 팔 등 핵심기술을 확보하고, 이를 적용한 포집위성 등 궤도상 서비스 위성 개발

- (기술개발·검증) 기존 우리별 위성 2호를 포집하여 지구로 귀환하는 우리별 귀환 프로젝트를 추진(차세대소형위성3호(포집위성1호))

* 누리호 6차 발사('27년)에 동반 탑재하기 위해 누리호 페어링 성능개량 추진
 - (서비스 확대) 복수 우주 물체를 포집·제거 가능한 포집위성 2호 및 우주시스템 유지보수 위성 등 다양한 궤도상서비스 개발

<표 3-4> 플랫폼 위성 및 포집 위성 개발

구분		4차 계획(~'27년)	5차 계획('28~)	비고
기술검증플랫폼위성(3기)		사업 착수('24년~)	발사('28, '29, '30)	누리호
부품검증큐브위성(3기, 큐브셋)		사업 착수('24년~)	발사('25, '26, '27)	누리호(4차, 5차, 6차)
달궤도투입성능검증위성		사업 착수('24년~)	발사('30)	차세대발사체(1차)
포집 위성	포집위성1호 (차세대소형위성 3호))	사업 착수('24년~)	발사·귀환('27년)	누리호(6차)
	포집위성2호	사업 착수	발사·귀환	누리호(페어링 및 상단 개량)

□ 우주고급인력 양성을 위한 큐브(~10kg)·초소형위성(~30kg) 개발

○ (큐브위성 경연대회) 기존 대회(1~5회) 성과를 바탕으로 경연 참여팀에 보다 체계적 지원 실시(6회~)

* 우주시험 비용지원 확대, 기술·부품 매뉴얼 제공, QM 제작비 지원 등

- 제6회 경연대회('25년), 제7회 경연대회('27년) 등 매 대회 개최 시마다 누리호 탑재 기회 제공 검토

* '27년 이후 매 3년마다 운영

○ (초소형위성 R&D 센터) 대학 연합팀 단위로 초소형위성 R&D 아이디어·계획을 공모, 초소형위성 R&D센터로 선정·지원

* 우주산업 클러스터와 연계하여 지상국·제작실 인프라 구축 매칭 지원, 인력양성 프로그램 운영, 발사기회 제공 등 지원

□ 위성정보 활용 서비스 발굴 지원 및 공공서비스 고도화

- (개방형 플랫폼) 국가위성정보·우주상황인식정보를 공공 플랫폼을 통해 개방하고 민간 플랫폼 구축을 지원하여 新서비스 촉진(~'27)
 - * 국가위성영상 표준화(K-ARD), AI 기반 영상품질 향상기술 개발, 객체 탐지 AI 학습 데이터셋 구축 등 추진
 - * 정보량 및 활용 확대를 위해 민간 위성영상 확보(해외 위성업체와 스와핑 등) 추진
 - (기업지원) 기업 경쟁력 확보 및 신서비스 창출을 위한 위성정보활용 공공 기술이전·창업 및 공공·민간수요 매칭 R&D 지원 추진
 - (제도개선) 위성영상 보안규제 완화, 민간 위성활용 촉진, 재난재해대응 등의 내용을 포함하는 위성정보활용촉진법 제정(~'23)
 - (인력양성) 위성정보활용 교육센터를 구축하여 기존 정부 위주 위성활용 교육을 지자체·산업체·해외사용자까지 확대('24~)

- (사업 발굴) 국·내외 위성영상 활용 프로젝트 사업을 발굴·추진하여 국내 기업의 경쟁력 제고 및 해외진출 기회 지원('24~)

- (통합운영) 저궤도 위성(다목적실용/차세대중형) 효율적 통합운영을 적시 수행('23~, 국가위성운영센터)하고, 기능·인프라 지속 확장 추진
 - * 위성영상 적시성 확대를 위한 다중·군집위성 운영 자동화, 실시간 보급기술 개발 병행

- (공공서비스) 저궤도 관측위성 활용 공공 서비스 고도화 지속 추진
 - (국토관리) 국가 공간정보 구축, 국토·자원 관리, 재해·재난 대응 등 다양한 공공부문 수요에 효율적 대응 및 국토 관리 서비스 제공
 - * 차세대중형위성 1·2호의 고해상도 영상정보를 이용하여 국가 공간정보구축, 국토종합관리, 사회현안(재난 등) 대응 등 다양한 활용모델 개발('23~)
 - (농업) 농작물 모니터링을 통한 식량안보, 농산물 수급안정 등 추진
 - (해양극지) 초소형 해양 위성(4기)을 통한 해양 재해 대응 및 해빙 관측정보 생산

○ (재난재해연구센터) 과기정통부와 관계기관이 협력하여 '위성활용 재난재해 연구센터'를 설립

- * 위성을 활용한 재난재해 통합 모니터링 기술 고도화 및 체계적 활용 추진
- * 1.5m 급 재난재해 전용 군집 위성(4기)을 개발('25~)하여 재난재해 분석용 위성영상 획득 확대

(3) 우주탐사 및 과학

□ 대한민국 우주탐사 장기 전략 수립

○ 『(가칭)대한민국 우주탐사 50년 로드맵』 도출('23~'24)

- 향후 50년 인류의 생활상 변화를 전망하고, 우주탐사의 핵심 역할 도출
- 주요 우주강국의 과학목표, 우주탐사 계획, 국제협력 프로그램 등에 나타난 계획을 분석하고 우리의 역할 도출
- 도전적이고 영향력이 큰 과학 임무 후보군을 도출하고, 국가 필수전략기술과 연계하여 추진가능 임무 선정 및 추진전략 도출

<그림 3-3> 국가 우주탐사 로드맵



자료: 제4차 우주개발진흥 기본계획

□ 달 탐사의 본격화

○ 달 궤도 임무

- ‘다누리’를 통한 달 궤도 탐사 과학·기술검증 임무 완수
 - * 자기장 측정기, 감마선 측정기, 고해상도 카메라, 광시야 편광카메라, 영구음영지역 카메라 등의 과학 임무와 우주 인터넷의 기술검증 임무
- 미국 협력 기관 등과 과학자료 공유 및 지속적 공동 연구 수행

○ 달 착륙 임무

- 본격적인 달 활용을 위한 첫 단계로 달 표면 탐사 및 기술 검증을 위한 달 착륙선 발사('32)

<표 3-5> 『달 착륙선』 개발 사업(안)

- ◇ 사업기간 / 사업비 : '24년 ~ '33년(10년) / 약 6,286억원
- ◇ 사업내용 : 1.8톤급 달 착륙선 독자 개발, 달 표면 연착륙 실증, 과학기술임무 수행
 - (사업범위) 착륙선, 지상시스템, 탑재체, 연착륙 기술 시험/검증
 - (개발성능) 발사중량 1,800kg, 직접 또는 천이궤도 달 표면 연착륙

자료: 4차 우주개발진흥 기본계획

○ 달 표면 탐사 및 기지

- 국제협력 방안 및 우리만의 독자적 영역 구축을 위한 ‘달기지 구축 전략’ 기획·추진
- 자원 활용 등 우주경제 국제규범 대응 및 국내법 수립 방안, 달 기지 구축 추진방안(기술확보, 국제협력 등)에 관한 구체적 계획 수립
- 국가 주력산업 역량의 활용 및 연계 방안, 국제협력 역할 확대 방안 등 독자적인 우주경제 영역 개척을 위한 전략 마련
 - * 달 표면 탐사용 무인로버는 무인탐사연구소(기업)과 원자력연구원, 유인로버는 현대자동차가 참여를 준비 중
 - * 달기지 건축 기술은 건설기술연구원에서 기술 개발 중

○ 국제협력

- 아르테미스 협력을 통해 달 궤도 정거장(Gateway) 참여 방법을 모색하고 달

궤도 및 표면 유인임무 추진

- ‘유인탐사 기술확보를 위한 선행연구’와 연계하여 국제협력 기반 우주임무 발굴과 민간우주정거장 등 우주인 훈련 방안 마련

<표 3-6> 달탐사 2단계 계획 >

구 분	4차 계획(~'27년)	5차 계획('28~)
궤도선	달 궤도선 발사 달 과학임무 수행	과학자료 공유 및 공동연구
착륙선	사업착수 착륙선, 탑재체 개발	달 착륙('32) 표면 과학 임무 수행
달 표면 탐사 및 기지	달 기지 구축 기획 연구 CLPS 협력을 통한 달 표면 과학 임무 수행 시작 달 기지 구축 핵심요소 기술 개발	달 착륙선 연계 현지자원활용 기술 달 표면 시연 국제협력 연계 모빌리티, 로봇, 에너지, 건설 등 달 표면 시연

자료: 4차 우주개발진흥 기본계획

□ 화성 탐사 본격 준비

- (기획연구) 우리나라 화성탐사 임무 발굴 및 기술 개발을 위한 전략을 마련하고, 화성 궤도선 및 착륙선 개발 기획 연구 수행('23~'24)

* 착륙선의 기술적 난이도, 임무 연계성을 고려해 궤도선과 착륙선 동시 기획

- (궤도선) 달 궤도선 및 착륙선 개발 역량을 기반으로 화성 궤도에 진입하여 화성의 대기 조성 및 지형 관측('35)

- (착륙선) 화성 궤도 진입과 진입하강착륙 기술을 적용하여 화성 대기, 지질, 생명의 흔적 탐사(~'45)

* 차세대발사체 확장형을 활용하여 화성 궤도선 발사('35) 및 화성 착륙선 발사(~'45)

□ 우주탐사 및 우주과학

- 체계적 소행성 탐사 준비

- 우리 발사체를 활용한 독자 탐사, 국제 협력 등 다양한 추진 가능성을 검토하

되 전략적으로 확보해야할 기술을 고려하여 단계별 임무 검토

○ 유인탐사 기술 개발

- 우주정거장과 달기지 등 저궤도 및 심우주 유인 임무를 시작하고 지속하기 위한 전략 마련
- (우주의학·생물학) 우주인 생명유지, 미세중력, 방사선과 고립 환경에서 장기 체류 시 발생하는 신체적·정신적 영향에 관한 국제협력 연구 추진
- (우주인양성) 기초 훈련 시설 및 훈련 프로그램 마련 및 민간우주정거장 활용과 연계한 우주인 양성 프로그램 추진 검토
- (유인수송체계) 유인수송을 위한 발사체, 수송선 등에 필요한 핵심 기술을 도출하고 국내 성숙도에 따른 단계적 확보 추진

○ 우주를 탐구하는 우주과학

- (태양 관측) 국제협력을 통해 '태양관측 L4 탐사선' 개발 추진
 - * 임무 발굴, 국제협력 등을 위해 양자, 다자간 협의체를 구성하고 기획연구 추진('24~'25)
- (우주환경 관측) 전 지구 동시관측을 위한 NASA의 GDC(Geospace Dynamics Constellation) 프로그램에 파트너로 참여 추진
- (우주 망원경) 우주의 기원, 행성대기, 생명의 기원 규명 연구 등 선도적 연구가 가능한 국제협력 기반 대형 우주망원경 개발
 - * 기존의 마젤란 사업 외에, 전천 영상분광 탐사 우주망원경(SPHEREx), ISS용 태양코로나그래프(CODEX), 차세대 시공간 광학 관측 프로그램(LSST, Legacy Survey of Space and Time) 등의 국제 공동 사업 참여
- (지상 전파 관측) 국가 보유 지상관측 인프라를 국제 탐사임무와 연계하는 프로그램을 발굴하고, 국제공동 대형 전파 관측 인프라 구축 사업 참여 추진
 - * 초장기선 전파간섭계(VLBI)의 성능의 지속적 개량 및 활용 활성화, 평방킬로미터 배열(SKA) 국제 전파 망원경 개발사업 참여 추진
- (데이터 정책) 지상·우주 관측의 성과를 확산하고 극대화하기 위한 관측자료 관리 및 보급을 위한 방안 마련

□ 우주를 통한 과학기술 혁신의 촉진

- (우주실험·생산) 우주에서 다양한 실험, 연구 등을 통해 과학기술의 발전을 견인하는 '(가칭)우주실험 연구지원사업'을 추진('24~)
 - 우주에서 시험 및 시연이 필요한 타 분야 연구과제 발굴('24~)
 - 우주에서 시험 및 시연을 위한 플랫폼 개발 또는 확보 추진('25~)

- (우주관측 기술) 우주 관측에 필요하고 파급력이 큰 초정밀 기술 개발
 - 조각 거울 광학계, 초극미광 센서, 위성 고정밀 자세제어기술 등 개발 추진
 - 초정밀 광학, 적응 광학, 초분광 기술 등 핵심기술 독자확보 추진

- (순수과학) 우주탐사 장기 지속성 및 혁신의 동력으로서 순수과학 지원
 - 달·화성·소행성 등 미래 탐사의 성과 극대화를 위해 우주생물학, 지진학 등 국내 기반이 약한 과학 분야 적극 지원 육성 계획
 - 태양돛, 우주중력과 검출기 등 고정밀 공학이 필요한 우주공학 난제에 대한 연구 지원
 - 순수 천문, 수학, 물리, 전산, 화학, 생물학, 지질, 의학 등 다학제적 연구 활성화로 거대과학 선도 및 우주탐사의 혁신 동력 확보

(4) 첨단 항공

□ 기술개발 담당 부처 변화

- 우주항공청의 개청에 따라, 산업통상자원부의 항공 기술 개발 사업이 우주항공청으로 이관되는 과정에서 업무 공백이 있었고, 우주항공청에서 개발 계획을 재설정할 예정

□ 친환경 항공기 체계개발

- 친환경 고효율 전기/수소연료 기반 추진기관 기술 개발

- 친환경 항공기 적용을 위한 이차전지 하이브리드, 수소연료전지, 모터/인버터 추진체, 수소엔진, 액화수소 탱크, 분산추진, 배터리-기체통합 핵심기술 고도화
- 전기/수소연료전지 시스템 비행시험 전용 실증기 개발 및 지상 추력시험 평가장비 구축
 - * 에어버스, '35년 개발목표로 온실가스 배출 없는 액체수소 항공기 개발계획 발표('20.9.)

○ 수소 항공기 개발

- 수소 추진기반 항공기 개발과 글로벌 시장진입을 통하여 국내 수소경제 생태계에 항공부문 시너지 효과 강화
- 기존 항공기 운항지원 시스템 전환(석유→수소충전 등) 및 관련 서비스 부문의 토탈 솔루션화로 글로벌 친환경 관련분야 진출 지원

□ AAM 부품 및 기체 개발

○ AAM 첨단항공 기술 및 부품 개발 사업

- '26~'32년에 8,500억을 투자하여 AAM 기술 및 부품을 국산화 개발하는 사업을 계획하고 있음
- 국가 AAM 산업생태계 조성·활성화를 위하여, 핵심 부품의 주도적인 안전성 검증과 글로벌 진출을 위한 핵심기술과 역량의 확보 필요
- AAM 新시장은 국내 개발 기체를 기반으로 고부가가치 부품의 인증을 받아 시장에 진입할 수 있는 기회로 미래 항공산업 육성 가능
- 기체 구조물, 전기식 추진시스템 등 핵심기술 개발
- 개발 기술 및 제품의 성능 검증 및 사업화를 위한 비행시험 및 인증 기술 개발
- 군 감항인증 기술 개발을 통한 개발 제품의 국내 사업화 추진 및 민 감항인증 구축 사업과 연계한 민수 시장 진입 기반 구축

□ K-UAM 그랜드 챌린지 및 기술 개발

○ K-UAM 그랜드 챌린지 사업

- 국토교통부 주관으로 K-UAM 실증사업(그랜드 챌린지, GC, '23~ '24년) 추진 중이며, '25년 시범사업 및 세계최초 상용화를 목표로 함
- 실증사업에는 Joby, Vertical, Autoflight 등 세계 유수의 기업들과 국내외 기업들이 6개의 팀을 구성하여 참여 중
 - * K-UAM 드림팀(Joby(미), SKT, 한화시스템, 한국공항공사)
 - * UAM 퓨처팀(Vertical(영), 카카오모빌리티, LG유플러스, GS건설)
 - * 순수 국내팀(항공우주연구원·대한항공, 현대차, KT, 인천공항공사)

○ K-UAM 핵심기술 R&D 사업

- 국토교통부 주관, '24~'26 (3년간) 1,005억으로 추진 중임
- K-UAM 안전인증·통합실증 기술 개발
- UAM 용 Vertiport 설계기술 개발

□ 제트 엔진(가스터빈 엔진) 개발

○ 15,000 파운드 급 제트 엔진 개발

- 4조원을 투자하여 15,000파운드 이상의 추력을 가지는 제트기용 엔진을 개발하는 사업이 검토되고 있음
- KF-21 등 1차적으로 군용 제트 엔진 국산화를 목표로 함
- 소재 및 가공, 제어 등의 핵심기술 개발도 추진하여 국산화율 제고

○ 10,000 파운드 이하 급 제트 엔진 개발

- 10,000 파운드 급은 착수 예정
- 5,000 파운드 급은 개발 진행 중

2. 국내 우주·항공 산업계 현황

(1) 우주 산업계 현황

○ 참여기업이나 인원 증가에도 매출은 다소 감소

- 우주개발사업에 참여하는 기업 수와 인력은 꾸준히 증가하였으나, 산업체 매출액은 감소
- 산업체 수는 '21년 428개로 '17년 326개 대비 102개(23.8%) 증가
- 인력은 '21년 기준 7,317명으로 '17년 6,709명 대비 608명(8.3%) 증가
- 매출액은 '17년 기준 3조 3,393억원에서 '21년 2조 5,697억원으로 감소
- 셋톱박스 등 위성방송통신 매출이 '17년 2조6,146억원에서 '21년 1조 2,780억원으로 감소하여, 우주산업 매출 감소에 결정적
- * '17년 가장 큰 비중을 차지했던 휴맥스가 위성방송수신기 시장에서 철수중

<그림 3-4> 국내 우주산업의 변화 및 목표대비 실적>



자료: 제3차 우주산업화전략

○ 사업 다양화 및 기업 동향

- 공공기관 주도의 우주개발에서 민간 자체적인 발사서비스, 위성서비스, 우주 과학·탐사 계획 추진
- 정부도 해외처럼 자체 위성 보유에서 위성 서비스 구매 방식 도입을 긍정적으로 검토 중(미군의 경우 위성 보유와 위성 영상 서비스 구매를 병행)

- 민간 최초의 하이브리드형 소형 발사체 시험 발사 성공(이노스페이스), 액체 기반 소형발사체(페리지에어로스페이스, 우나스텔라, 대한항공), 메탄방식의 소형발사체 개발(현대로템) 등
- 정부 투자 발사체 개발은 한국형발사체 사업들(나로호, 누리호, 차세대발사체 사업 및 스페이스파이오니어 기술 개발 사업)에 참여(한화에어로스페이스, KAI, 대한항공, 비즈로넥스텍, 한양이엔지,스페이스솔루션 등)
- 가장 수요가 많은 SAR 위성의 경우, 민간 독자 개발(썬트랙아이, 루미르 등), 정부 투자 개발(한화시스템, LIG 넥스원, KAI)의 형태로 진행
- 민간 기업이 독자적인 위성 발사(한컴인스페이스, 나라스페이스 등)
- 저궤도 6G위성통신 산업 육성사업이 추진됨에 따라서, 통신위성(KAI, LIG넥스원, 한화시스템, 썬트랙아이), 지상장비 및 단말기(한화시스템, LIG넥스원, AP 위성, 컨텍, 솔탑, 넷커스터마이즈 등), 안테나 및 모뎀(인텔리안테크놀로지, 솔리드 등)이 참여를 준비하고 있음. 저궤도 군통신위성 사업 참여 준비
- 민간기업 주도 우주의학·바이오 실험모듈 탑재체 개발 추진(보령제약)
- 달탐사 전용 로버 모델 개발(무인탐사연구소, 현대자동차), 달착륙선 계획에는 원자력연구에 사용하던 로버를 수정하여 사용하는 것으로 진행 예정

(2) 항공 산업계 현황

○ 생산

- 완제기·기체구조물·엔진부품의 고른 성장으로 지난 10년간 연평균 11.8% 성장, 60.3억달러 달성(생산 3.1배 성장)
 - * '19년 기준, 국내 총생산(GDP)대비 0.4%, 세계시장 점유율 0.8% 규모
- 완제기·기체구조물 분야 중심에서 항공전자·엔진부품으로 품목 다변화

○ 수출

- 기체구조물 및 완제기 수출 증가로 지난 10년간 연평균 14.0% 성장, 28.2억달러 달성(수출 3.7배 성장)
 - * 체계업체(KAI/대한항공/한화에어로스페이스) 수출액 : 6.7억달러 → 24.3억달러 (363% 증가) 부품업체 수출액 : 0.9억달러 → 3.9억달러 (433% 증가, 수

출회사 13개사 → 22개사)

- 기체구조물 수출액은 국제공동개발(RSP) 참여로 큰 폭으로 증가
 - * A350 주익 구조물(wing rib) 및 cargo door / B787 주익 구조물(wing tip) 및 후방 동체

○ 첨단항공 기업 동향

- 제트 엔진(제트기용 가스터빈) 개발 사업이 추진될 예정이며, 체계종합 기업으로 항공기용 제트 엔진의 라이선스 생산 및 MRO 사업을 해온 한화에어로스페이스와 발전용 가스터빈 국산화 개발 및 사업을 해온 두산에너지빌리티가 참여를 준비 중임. 사업 규모는 4조원 정도로 추정됨
- AI유무인복합항공기술 개발이 추진 예정이며, KAI, 한화에어로스페이스, 한화시스템, LIG넥스원 등이 참여 계획이고, KAI는 해외 수출을 추진 중임

○ AAM(UAM) 기업 동향

- 한국항공우주산업, 현대자동차, 한화시스템, 베셀에어로스페이스, 슌비, 디스이즈엔지니어링 등이 기체개발 중이고, SKT·KT·LG U+등 이동통신사도 운항 혹은 교통관리분야, 현대건설 등 건설사와 공항공사는 버티포트 구축에 참여
- 해외 투자의 경우, 인증·기체개발·시장형성 지연 등의 사유로, 한화시스템은 Overair 에 대한 투자를 중단하고 투자금 일부 회수 중이며, 현대자동차도 국내에서 별도로 기체를 조달하는 방안을 검토 중
- 우주항공청에서 국내 독자적인 AAM 부품 및 기체 개발을 위한 연구개발 사업을 추진할 예정이고, 관련 기업들은 참여를 준비 중임
- 국토부의 K-UAM 그랜드 챌린지에 참여하는 국내 주요 기업들의 목록은 아래와 같으며, 롯데 컨소시엄, 대우건설·제주항공 컨소시엄도 참여 중

<표 3-7> K-UAM 그랜드 챌린지 참여 주요 국내 기업

컨소시엄	운항	기체	교통관리	버티포트
K-UAM 드림팀	SKT	SKT(Joby)	한화시스템	한국공항공사
UAM 퓨처팀	카카오모빌리티	Vertical	LG U+	GS건설
현대차 컨소시엄	현대차	KARI(OPPAV)	KT	현대건설, 인천국제공항공사

자료: 국토교통부, 「한국형 도심항공교통(K-UAM) 정책추진현황」 2024

3. 국내 우주·항공 산업 지원 정책

□ 국내 우주산업 지원 정책 현황

○ (추진방식 전환) 공공 분야 위성·발사체 개발(제조) 및 서비스를 민간 중심으로 전환하고 공공은 구매자로서 역할 정립

- (체계) 국가우주(위) 하에 ‘(가칭)우주개발사업 민간이전 추진단’ 구성
 - * 모든 신규사업은 계획수립·기획 단계에서 민간주도 가능성 사전검토·협의('23.下~)
 - * 민간 주도 개발 시, 위성개발 성과활용 시너지를 위해 책임감리제 도입·지원
- (방향) 정부 위성·발사체 개발은 역량이 확보된 분야부터 민간주도 개발로 단계적 전환 → 장기적으로 서비스 구매방식 전환 추진
- (제도·지원) 민간서비스 창출을 위한 제도 및 인프라 지원책 강구
 - * 민관공동투자, 장기·대량 구매방식 적용 등을 검토하여, 기업의 자체투자 확대 유도
 - * 우주산업 클러스터 구축을 통해 발사장 확장 및 민간발사장 개발('24년~) 등 지원

○ (수요 확대) 공공 분야의 예정된 수요를 적기에 사업화·추진*하고, 민-관 협력을 통해 新서비스 및 위성개발 수요 적극 발굴·확대

- '30년까지 예상되는 130여기 공공위성 개발을 적기에 기획 및 개발사업 추진
- (수요공개) 매년 국내·외 정부·민간 우주개발 수요를 조사하여 공개
 - * 위성개발·발사, 위성활용서비스 수요 등을 바탕으로 시장 예측가능성 증대
- (新수요 발굴) 공공 분야(B2G)부터 기업대상(B2B) → 소비자대상(B2C) 시장까지 혁신서비스와 위성수요의 발굴과 사업화를 적극 지원
 - * ‘(가칭)우주 新산업 비즈니스 모델 발굴 지원사업('24~)’ 기획·추진
 - * 정밀위성항법 활용, 저궤도 위성통신 활용 등 민-관 공동투자 분야 발굴

□ 국내 첨단 항공산업 지원 정책 현황

- 국토교통부 「제1차 국토교통과학기술 연구개발 종합계획('17~'27)」
 - 혁신을 통한 성장, 사람을 위한 국토교통을 위해 4대 추진전략*을 수립
 - * 「추진전략1 : 4차 산업혁명 대응 혁신성장동력 육성」 자율무인비행체·인프라 및 관제

- 국토교통부 「제3차 항공정책기본계획('20~'24)」
 - 미래항공산업의 혁신적 패러다임 구축, 도심형 항공 모빌리티 선도(I-4) 실현(9-Beyond 전략 : 9가지 혁신을 통한 산업 성장)

- 산업부 「제3차 항공산업발전기본계획('21~'30)」
 - (미래항공) UAM/AAM 생태계 조성 및 산업융합 촉진

- 과기부 「2021년도 무인이동체 기술개발사업 시행계획('20.12)」
 - 혁신적 무인이동체 비즈니스모델 검증을 위해 D·N·A* 기술을 접목한 실제 비행체의 운영시나리오 실증 필요
 - * D·N·A: Data(데이터), Network(네트워크), Artificial Intelligence(인공지능)

- 관계부처(국토부-과기부-산업부-중기부-기상청) 합동 「한국형 도심항공교통(K-UAM) 정책로드맵('20.6)」
 - 국내 도시여건에 맞는 한국형 운용기준 마련을 위한 연구개발·실증사업 추진
 - * 한국형 그랜드챌린지(K-UAM Grand Challenge)

- 관계부처(국토부-과기부-산업부-중기부-기상청) 합동 「한국형 도심항공교통(K-UAM) 기술로드맵('21.3)」
 - 초기-성장기-성숙기 단계별 UAM 기술 실현 및 고도화 발전을 위한 5대 추진 과제 제시

제4장

대한민국 우주·항공 산업 발전방안

1. 우주산업 발전 방안

(1) 전반적으로 추진되어야 할 사항들

□ 우주 공간에 대한 이해 재정립 필요

- 우주를 과학기술개발 공간에서 비즈니스와 안보의 공간으로의, 인식의 전환이 필요
- 미래 신기술 확보를 위해서, 우주탐사와 우주과학도 무시하기는 어려운 면은 있으나, New Space는 우주경제 시대가 열리는 것을 의미함
- 우주개발의 최우선적인 국가적 필요성은, 국가 생존을 위한 우주안보 확보하고 우주산업을 육성하여 신성장동력으로 만드는 것에 있음

□ 위성 활용 및 서비스 산업 육성

- 글로벌 우주 경제(산업)에서는 발사체와 위성·우주과학·우주탐사를 합쳐도 10% 이내이며, 반면 지상 기반의 우주활용 및 서비스 등의 상업활동은 90% 내외. 한국은 국토가 좁고 지상망이 세계최고 수준이라는 특성으로, 국내 우주활용 및 서비스가 미약. 활용 및 서비스 시장의 성장 없이는 글로벌 시장 10% 달성 불가

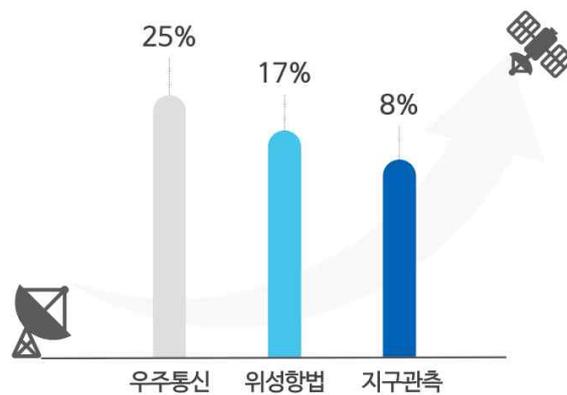
○ 위성통신 (저궤도 중심) 산업

- 우주산업 전체의 80%는 위성 방송·통신·항법 서비스이며 이 분야에 대한 집중

육성이 반드시 그리고 가장 필요

- 글로벌 시장의 10%를 차지하여 우주산업 5대 강국이 되고자 한다면, 위성 통신 시장의 메이저가 되어야 함. 본 시장이 가장 집중해야 할 분야임
- IT 제조 강국으로서 지상 장비(단말기, 관제·수신장비 등) 시장을 주시하고 6G위성통신 표준화를 미리 준비하는 것은 매우 중요(국내도 예산이 크지는 않으나 '25년 6G위성통신 기술 및 산업육성 사업 착수 확정, 3,200억원)
- 가장 비중이 큰 것은 저궤도 위성통신 서비스이며, Starlink의 사례를 볼 때, 수신 단말기가 \$500이라면 사용료는 매달 기본료가 \$100이기 때문에 서비스 사업자의 매출이 더 크다는 것에서 알 수 있음

<그림 4-1> 우주산업 분야별 10년간 성장률 예상



자료: 영국 National Space Strategy(22.1월) Broadband 25%, Navigation 17%, Earth Observation 8%, Ground Segment 7%, Launch 2% 등('19-'30 CAGR)

○ 정부 수요를 기반으로 글로벌 시장 진출

- 각국 정부의 우주예산은 기본적으로 해당 국가의 GDP 순서에 준하는 수준이고, 대한민국의 우주예산은 절대적 수치로는 크지 않지만 국내의 안보(국방) 및 공공위성 수요가 적은 것도 아니어서, 특정 분야에서는 우리만 보유한 위성도 있고, 미국·중국·러시아를 제외하면 준 전시상태인 국내 특성상 국방분야에서는 필수적이고 강력한 수요가 있음
- 국방 및 안보 수요로 개발되는 위성체 및 서비스를 기반으로 글로벌 시장을 공략해야 하며, 현재의 재래식 무기체계에서의 K-방산처럼 우주에서도 의미

있는 시장경쟁력을 가질 수 있을 것임

○ 영상정보 서비스 육성

- 위성통신(방송·항법) 장비 및 서비스 분야 보다는 작지만, 무시할 수 없는 시장임. 저궤도 통신위성 다음으로 저궤도 관측·감시·정찰위성이 많음
- 안보 및 공공기관 자체 활용 시장규모는 제한적, 민간 수요에 대응하는 새로운 영상정보 서비스 기술 및 산업 육성 필요
- 보안에 해당하지 않는 공공영상(특히, 차세대 중형위성, 정지궤도공공위성) 정보는 국민에게 과감하게 제공하여, 민간의 국민들로부터의 새롭고 참신한 Idea 창출 필요(모든 국민에게 무상으로 공개 및 제공, 상업화시에는 사용료 징수)

□ 우주산업 육성의 선결 과제 : 가격경쟁력 확보

○ 국내 우주산업 활성화를 위해서 가장 필요한 최우선의 과제이자 핵심기술은 가격을 낮추는 일임

- Space X의 발사체 재사용을 통한 우주물체 발사비용의 혁신적인 절감으로 인류의 우주로의 접근 비용이 획기적으로 줄어들 수 있게 됨. 더불어 Space X의 자회사인 Starlink의 저궤도 위성제작에서도 컨베이어 벨트 시스템을 통한 제작 단가의 혁신이 이루어졌는데, kg당 위성제작 비용이 우리나라는 1억 원임에 반해, 프랑스의 원웹은 1/10 수준이며, Starlink는 1/100 수준인 100만 원으로서 가격경쟁력에서 아예 비교가 안 됨. 위성서비스에서 가장 큰 비중을 차지하는 위성제조 및 발사단가에서 비교가 안 되니 여타의 저궤도 위성통신사업자들은 Starlink에 대해서 경쟁력을 가질 수가 없음
- 양산단가를 낮추는 생산기술 개발 및 인증체계 표준화·단순화 필요. 각각의 기술개발 사업이 추진되어야 함
- 국내 수요만 보고서 국내 기업들이 선투자 하기는 곤란한 면이 있으며, 두 가지 방법을 생각할 수 있는데, 첫 번째는 국책연구기관 중심으로 기술을 개발하되, 관련 기업들이 모두 참여하는 방법, 두 번째는 각각의 기업들이 기술 개발 일 하되, 정부가 연구개발 사업으로 지원해주는 방법이 가능해 보임(세액공제

는 타 분야와의 형평성 문제로 한계가 있음)

- 위성제작 단가가 내려가면, 차세대 저궤도 군 위성통신체계사업이 가능해지고 유무인복합 전투체계가 현실화되며, 준 실시간 위성감시체계 구축도 가능해짐. 아울러 유사한 시스템을 희망하는 국가로의 수출도 가능해짐
- 한편, 유무인복합 전투체계의 전폭적인 도입은 인구감소가 심각한 대한민국에는 필수적임

□ 국내 수요와 연계하여 중점 개발해야 할 기술

- 우주개발에 필요한 수많은 핵심기술들이 있고, 발사체 재활용을 통한 발사 비용을 낮추는 기술도 중요함. 활용 측면에서 중요한 핵심기술을 선별함

○ 위성용 AI 기술 개발

- 향후 수백, 수천대의 위성을 관제해야 하는데 인력으로만은 어려움. 우주충돌에 대비한 회피도 앞으로는 자동으로 해야 함
- 수 만장 이상 위성사진에 대한 영상 분석은, 기존의 수작업으로는 불가능하므로 필연적으로 AI의 1차 선별 작업과 후속 작업도 이루어져야 함. 국방의 경우 AI가 우선순위 판별까지 해줄 수 있어야 함
- 본 시장도 국방 및 안보가 가장 큰 시장이며, 국내 시장도 작지 않기 때문에 국내에서 개발된 기술은 해외시장에 수출이 가능할 것임. 현재 초기 기술은 오히려 해외 의존을 하는 경향이 있음

○ 궤도상 정보처리 기술

- 궤도상에서 영상 정보 및 데이터 처리로 빠른 대응이 가능해야 함
- 민군 겸용 위성통신과 연계하여 대용량 영상정보의 빠른 download 필요
- 현재는 대용량 위성영상을 촬영하고 download 받고, 영상을 후처리 하는 시간도 수 시간이고, 전문가의 수작업으로 영상판독까지 하려면 거의 하루가 걸림

□ 우주는 상상력의 공간, 독창적인 기술 개발

- 글로벌 동향을 파악하고 해외 선진국의 아이디어를 받아들이고 선별하여 개발하는 것도 중요하지만, 스스로 상상하여 새로운 가능성을 찾고 필요한 기술을 개발하는 노력이 필요
- 우주 개발에 필요한 독창적인 기술 개발 필요. 우리는 예산도 많고 인력과 기술도 풍부한 미국이 아님. 미국의 기술을 모방만해서 개발해서는 승산이 없음
- 독자적이고 창의적이고 비용대비 효과가 큰, 우주안보 및 국방우주 기술 개발
- 상상력을 기반으로 새로운 우주 신산업 창출 필요

(2) 정부의 역할

□ 정부의 강력한 Leadership과 추진 필요

- 정부 주도에서 민간 주도로의 변화가 필요하다는 이야기가 많은데, 그 의미는 연구개발을 정부 산하의 국책연구소가 주도하던 것을 민간기업이 주도하도록 해야 한다는 의미. 새로운 산업을 육성하려면 정부의 강력한 Leadership이 없으면 불가능
- 현재의 국가 우주계획 및 국가 우주산업 육성 계획과 우주산업 현황은 상관도가 높지 않으며, 다소 선언적. 영역별, 연도별 목표와 구체적인 추진이 필요
- 글로벌 시장 10% 달성과 우주 5대 강국을 목표로 한다면, '70~'80년대 정부주도로 경제성장을 해왔듯이, 우주항공청이 직접 우주기업들을 독려하고 우주산업 육성을 절대적으로 Drive 해야 함

□ 선택과 집중 필요

- 뉴질랜드는 소형로켓사업만 지원하고 있고, UAE는 우주탐사도 하지만 기본적으로는 소형위성 등 소형 플랫폼을 활용한 계획에 집중. 룩셈부르크는 ESA 분담금 외의 자체연구개발은 없으며, 룩셈부르크 우주청은 우주기업들에 대한 직접적인 재정 투자만 하면서 경제적 이익을 도모. 룩셈부르크는 1인당 GDP에서 12만6천\$로 세계1위인 국가임('22년)
- 선진국에 비하여 예산의 한계가 뚜렷하니, 백화점이나 뷔페식으로 모든 우주 분야를 다하는 것 보다는 선택과 집중이 현실적이고 타당함

- 선진국 대비 열위의 우주예산을 고려할 때, 단·중기적으로는 우주안보와 우주 산업에 집중해서 국민의 생존을 담보하고 우주경제에서 부를 창출해야 하며, 타 분야는 향후 장기적으로 확대하는 것이 합리적임

□ 예산 및 기금 확대

- 일본은 2022년 정부 예산이 \$3.1B이며, 우주산업을 육성하기 위하여 정부예산 외에 별도로 우주기금을 9조원(1조엔) 조성하였음
- New Space 시대의 대표국가인 미국은 민간이 거대한 자본시장을 지지기반으로 우주로부터의 경제적 이익을 기대하면서 막대한 투자를 직접 진행하고 있는데 반하여, 우리는 직접 재정투자도 아닐뿐더러 한정된 정부 예산과 미약한 벤처 캐피탈을 바탕으로 민간의 소규모 자력 투자를 기반으로 하고 있음. 정부의 우주기금도 정부투자 연 50억(VC 합계 100억원)을 목표로 하다가 증액하여 연 100억원(VC합계 200억원)을 목표로 하고 있는 수준. 우주기업을 육성하기 위하여 여러 가지 다양한 프로그램을 준비하고는 있지만, 기본적으로 국내 우주 수요는 정부 R&D 형태가 대부분임
- 주요국 정부 예산 규모를 보면, '22년 기준 미국이 한국의 116배, 중국은 26.8배, 일본은 6배, 프랑스·독일·이탈리아·인도 등이 2~4배(EU국은 ESA출자분 포함)에 달하여 비교가 어려운 수준임
- 대한민국 경제력의 한계로 많은 예산을 투입할 수 없으니, 선택과 집중을 해야 하지만, 대통령의 공약대로 최소한 '27년까지 연 1.5조원의 예산투입은 되어야 함

□ 민간기업 주도의 개발과 글로벌 시장 공략 지원

- 정부가 국책연구소를 통해서 개발한 기술들의 민간기업으로의 과감한 이전이 필요하며, 새로운 국가사업은 기본적으로 민간이 개발하도록 해야 함
- 국책연구소의 인력이 민간기업으로 이직하거나 창업하는 것을 독려하는 정책을 펼쳐야 함
- 국내 민간 기업이 개발한 우주제품을 우선 구매하는 제도와 민간 기업이 자체 자금으로 개발한 기술에도 국가 개발 기술과 동등한 자격을 주어야 함

- 연구기관인 국책연구소가 New Space의 선봉이 될 수는 없으며, 너무 의존해서도 안 됨. 위성 및 발사체 제작 단가를 획기적으로 낮추는 기술도 현재 연구소가 가지고 있지 않으며, 현재로서는 민간 우주기업들이 스스로 해결해야 하는 상황임. 일정부분 정부가 결단을 해야 하고 지원도 해야 함
- 루틴하거나 정보시급성이 상대적으로 낮은 영상정보 획득은 정부가 위성을 소유하는 형태보다 저렴하게 민간이 제공하는 영상서비스를 받는 것도 필요
- 벤처기업의 경우, 국내 자본시장이 작으므로, 창의적인 기술과 상상력을 바탕으로 차별화된 사업계획서를 가지고 해외 벤처 캐피탈과 나스닥을 통하여 대규모 자본을 조달하는 노력도 해야 하며, 정부도 지원을 해야 함
- 국내의 우주 경제 수요는 기본적으로 정부 수요뿐이므로, 글로벌 시장을 지향하는 사업 추진이 필수이고 정부의 Guidance가 중요

□ 국·내외 우수인력 확보

- 기계공학 전공자 중심인 우주공학 전공자만으로는 영역 한계, AI·SW·전자·통신·물리·소재 전문가의 유입 필요. 민간의 노력이 우선 하나, 정책적 지원도 필요함
- 국내 인력만으로는 부족. 국내외 해외 전문인력이 필요하며, 정책적 뒷받침이 따라야 함

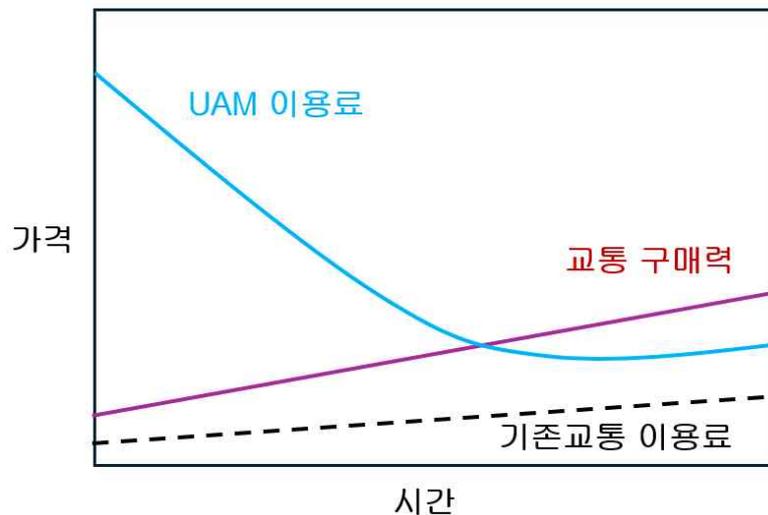
2. 첨단 항공산업 발전 방안

□ AAM(UAM) 상용화 시점

○ UAM 이용료가 일반 소비자의 구매력 내로 하락 필요

- UAM이 상용화 되는 시점은, 개인의 수입증가 곡선에 따른 교통 구매력(교통 지출 허용 비용)과 UAM 이용료가 만나는 시점
- 국토부 계획상 '25년 상용화 시작 목표 시점시 잠실-인천공항 기준 1인당 25만원. 해외의 경우 현재 공항-도심 이용료가 1인당 \$200임
- 소나타 오토매틱 기본형의 가격 상승률은 정확하게 대한민국 공식 물가 상승률과 일치. 국민들의 자동차 보유대수나 자동차 구입 단가 평균은 개인의 평균 구매력 상승에 따라서 상향하여 왔음

<그림 4-2> 교통비용과 구매력



○ 유류기반 항공기의 도심 진입 금지 등의 정책적 변화 필요

- 전기자동차가 대중화되기 시작한 결정적인 요인은, 캘리포니아 정부가 2035년까지 캘리포니아에서 유류기반 자동차를 퇴출하기로 하였고, 이후로 유럽 등도 2030년까지는 전기자동차만 신규 등록 가능하도록 하는 정책의 변화가 있었음(최근에 배터리 폭발 문제 등으로 다소 연기되는 분위기)
- UAM 시장이 본격적으로 열리려면, 기존의 유류기반 헬기가 도심 상공에 진입

하지 못하도록 하는 정책이 수반되어야 함

○ 감항인증 확정 필요

- AAM(UAM)이 본격화되려면 감항인증 기준이 명확하게 확정되어야 함. 감항인증은 설계단계부터 적용이 되기 때문임
- 중국은 저공경제를 위해서 중국내 한정된 자체인증을 해주기 시작했다. 중국내 수요도 많기 때문에 과급력이 우려됨
- 안전을 우선하는 대다수의 선진국은 최대 시장인 미국의 FAA(미국 연방항공국)를 주시하고 있음. FAA는 '24년 내로 인증을 확정할 예정이라고 함

□ 핵심기술 개발 필요

- AAM(UAM)이 실질적으로 상용화되기 위해서는 핵심 요소기술이 보다 더 진전되어야 함

○ 효율적인 구동 기술 개발

- 배터리의 중량대비 에너지 용량 부족으로 본격적인 활용은 제한됨
- RAM 및 군용으로는 가스터빈-배터리의 하이브리드 혹은 수소연료전기 기술 필요
- 전기자동차에서 보듯이 리튬-이온 배터리의 화재 취약, 극저온 방전, 중량대비 낮은 에너지 밀도의 문제가 있으나, 도심 내에서는 환경문제로 100% eVTOL이 요구됨. 내화성이 강하고, 에너지 밀도가 높은 배터리 기술 개발 필요

○ 중량 및 생산비용 감소 기술

- 복합재를 사용하여 중량을 감소시키고 있으나, 복합재로 비행기 기체를 만드는 것은 현재로서는 대량 생산에 부적합 함
- 복합재를 사용한 기체의 대량 양산 기술의 개발이 필요

○ 안전 비행 기술

- 이착륙을 포함한 자율비행 기술과 충돌 회피 기술 등의 기존 기술의 upgrade
- 현재로서는 날씨가 매우 좋은 날만 비행이 가능함. 바람과 강우의 영향을 감소시킬 자세제어 기술 개발 필요
- 분산전기 시스템이라 추락의 위험이 낮지만, 도심 지역을 운항하는 만큼 추락 시 대응 기술 필요
- 일반 비행기 보다 많은 비행 회수를 전제로 하고 있기 때문에 다수의 UAM을 관제할 수 있는 자동화된 UAM 전용 관제 기술 개발이 선행되어야 함

□ 독자적인 국내 고유 기체 개발 필요

○ 주변국의 대응

- 일본은 중국의 민항기 개발 성공에 자극을 받아서 1년 전에 중단하였던 민항기 독자 개발 사업을 수소기반으로 새로 추진하면서 44조원을 투자하기로 하였음
- AAM 시장이 열리기까지 오랜 시간이 걸리는 상황에서 글로벌 AAM 개발사 중 일부가 사업을 중단하는 상황이나, 중국은 오히려 저고도 경제를 주창하면서 AAM에 대한 공격적인 투자로 대량 생산 시 생산단가 하락이 가능해질 전망

○ 첨단항공의 발전을 위해서는 정부의 강한 지원 필요

- 국내 항공 분야에서는 제트엔진, AAM, 중형수송기 사업이 검토되고 있음
- AAM 분야에서 국내 독자적인 개발은 OPPAV등 1인승 정도이며, 긴 호흡을 가지고 독자적인 4~5인승 기체 개발이 필요
- 시장 형성에 오랜 시간이 걸리고, 선 개발자가 독식하는 시장은 아니기 때문에, 기체 및 부품 개발을 긴 호흡으로 추진할 필요가 있음
- 현대자동차가 투자한 센티넬은 1조원을 투자하였으나 시제기도 아직 못 만들고 있고, 한화시스템은 오버에어에 대한 투자 회수에 들어감
- 국내 기업이 투자한 해외기업들의 기체개발이 미진해지는 상태라, 미래AAM 시장에서 국내기업들의 선도적 역할을 기대한다면, 국내 독자적인 부(분)품 및 기체 개발을 착수할 시점
- 이에 대한 정부의 연구개발사업 착수와 지원 필요

□ UAM 외의 다양한 활용 시장 개척 필요

- UAM에 국한된 시장 접근은 사업적 위험이 너무 큼
- 대다수 개발사들이 도심 항공을 주로 염두에 두고 있으나, 도심-공항 등의 수요 및 가격 경쟁력의 문제로 현재의 배터리 기술로는 조기의 시장 형성이 곤란
- UAM 시장만 존재하는 것이 아니며, 관광, 재난 현장에서의 인명 구조, 도서 및 오지 지역 운송 등 다양한 시장 존재
- 대중교통 뿐만 아니라 개인소유 시장도 주요한 시장임
- 시장 별로 요구되는 기체의 특성이 다르며, 재난 현장에서의 인명구조 용으로는, 효율성은 낮으나 비행 안정성이 높은 Volocopter사(독일) 형태의 멀티콥터가 유리(멀티콥터라도 EHang사(중국)의 형상은 비행 안정성 낮음)
- 군용 및 재해재난 대응 등 비용이 중요하지 않은 시장부터 대응하는 것이 현실적임. 특히, 군용은 별도의 감항인증체계를 가지고 있어서 민간용 감항인증 보다는 획득이 용이함

참고문헌

- 제20대 대통령직인수위원회, 「윤석열정부 110대 국정과제」, 2022.05
- 관계부처합동, 「제4차 우주개발진흥기본계획」, 2022.12
- 관계부처합동, 「제3차 우주산업화전략」, 2023.12
- 과학기술정보통신부, 「6G 저궤도 위성통신 컨퍼런스_저궤도 위성통신 기술개발 사업」, 2024.07
- 관계부처합동, 「제3차 항공산업발전기본계획」, 2021.02
- 산업통상자원부, 「항공제조산업 동향(2023)」, 2024.01
- 국토교통부, 「한국형 도심항공교통(K-UAM) 정책추진현황」, 2024.03
- 연구재단·한국우주기술진흥협회, 「2023 우주산업 실태조사」, 2022
- 한국항공우주산업진흥협회, 「국내 항공우주산업 제조현황(2022)」, 2023
- 한국자동차연구원 모빌리티, 「2025년 UAM 상용화의 가능성은?」, 2024.01