

2021. 08

유망시장 Issue Report

군용 드론



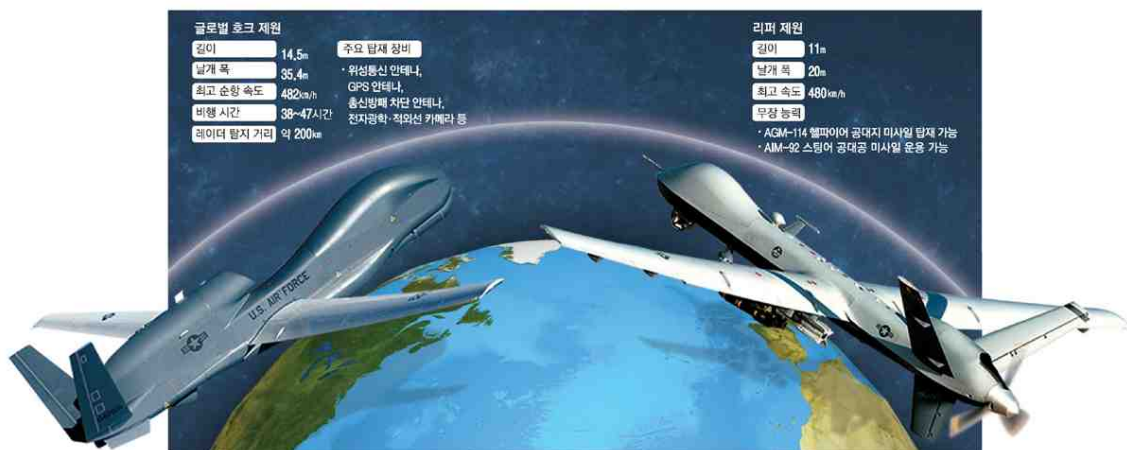
목 차

I . 개요	01
II . 정책동향	05
III . 기술동향	14
IV . 시장동향	24
V . 산업동향	27

I. 개요

1. 아이템 개요

- 드론이란 무선 전파를 이용해 지상 또는 외부에서 조종할 수 있는 무인 항공기(UAV, Unmanned Aerial Vehicle)를 말함
- 사전 입력된 프로그램에 따라 조종사가 탑승하지 않은 채, 무선 전파 유도에 의해 비행 또는 조종이 가능한 비행체로서 비행기나 헬리콥터 모양의 추진체
 - 과거의 드론은 사람이 탑승하지 않은 채 지상의 조종센터에서 제어하는 형태가 일반적이었으나, 최근에는 드론에 탑재된 센서와 인공지능 등으로 자율적으로 판단, 스스로 외부환경을 인식하는 수준으로 발전하여 작업을 수행하는 개념으로 진보
- 드론은 과거 군사용 목적의 무인항공기를 표적 드론(Target Drone)이라고 명명하던 것에서 유래하며, 최근에는 보다 넓은 범위로 개념이 확장
 - 드론은 크게 무인항공기를 뜻하나, 무인기, 드론, RPV, UAV 등이 같은 개념으로 통용되며 다양한 표현과 세부 의미가 혼용



[그림] 군사 강대국들의 드론 경쟁

※ 출처 : 매일경제

- 드론은 무인비행체를 의미하는 용어로 우리나라 항공안전법에는 무인항공기와 무인 비행장치로 구분하며, 법적으로 사용되는 드론의 정식 명칭은 ‘무인비행장치’ 임
- 대한민국 국토교통부 법령인 항공안전법 2조(정의) 3항에서는 “초경량 비행장치란 항공기와 경량항공기 외에 공기의 반작용으로 뜰 수 있는 장치로서 자체중량, 좌석 수 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 동력비행장치, 행글라이더, 패러글라이더, 기구류 및 무인 비행장치 등을 말한다” 라고 정의
 - 또한, 국토교통부 항공안전법 시행규칙 제5조(초경량비행장치의 기준)에는 ‘무인비행장치 중 무인동력비행장치’를 연료의 중량을 제외한 자체중량이 150kg 이하인 무인비행기, 무인헬리콥터 또는 무인멀티콥터로 정의

[표] 무인항공기의 이름과 개념

용어	일반적인 개념
드론 (Drone)	▪ 일반시민과 언론에서 가장 많이 사용되는 용어로 무인항공기를 통칭 ▪ 영국의 대공 표적기(Queen Bee)에서 처음 사용되고 영국에서는 소형 무인항공기(Small Unmanned Aircraft, sUAV)로 정의
무인비행장치 (UAV)	▪ Unmanned Aerial Vehicle의 약자로 무인항공기를 명확하게 하는 과정에서 생겨난 용어로서 무인 비행체를 의미 ▪ 우리나라 등 대다수 국가에서 현재 사용 중
무인항공기 시스템 (UAS)	▪ Unmanned Aircraft(Aerial) System의 약자로 UAV 등의 비행체, 임무장비, 지상통제장비, 중계장비(데이터링크), 지원 체계를 포함한 것으로, 전체적인 시스템을 지칭 시에 사용 ▪ 미국은 UAS로 통칭하고 있고 현재 우리나라 군에서 UAS로 칭함
무인항공기 (UA)	▪ Unmanned Aircraft의 약자로 조종사가 미 탑승한 무인기가 원격으로 조종 또는 프로그래밍에 따라 비행이 가능한 무인기를 설명할 때 사용
원격조종 항공기(RPA)	▪ Remotely Piloted Aircraft의 약자로 ICAO에서 2011년부터 사용 ▪ 조종자에게 책임을 지게 한다는 의미 내포
원격조종항공기 시스템(RPAS)	▪ Remote Piloted Aircraft System의 약자로 2013년부터 새롭게 생성된 용어로 UAS와 같은 의미

※ 출처 : 드론 무인비행장치 필기한권으로 끝내기, 2020. 서일수

- 드론(Drone)은 초창기에 군사적으로 표적획득용 드론, 정찰 / 감시 드론이 주로 사용되다가 후반기에는 복합 임무 드론(Multi Drone)으로 발전
- 드론은 운용 주체에 따라 군용과 민수용 드론으로 구분되며, 90% 이상 드론이 군사용으로 활용 중
 - 대표적 활용사례를 보면 정찰 / 감시용, 표적획득 / 화력유도용, 공격용, 기만용, 전자전 지원 / 공격용 등으로 운용 중
 - 드론 형상에 따라 고정익 / 회전익 / 혼합형(복합형)으로 분류할 수 있으며, 혼합 / 복합형은 고정익 / 회전익의 특성이 혼합된 형태

[표] 군용 드론의 활용 분야

분류	특성	대표 무인기
표적획득용	대공사격, 유도탄 사격, 함대 / 공대공 사격 훈련 무기 개발을 위한 시험평가 등에서 표적용으로 활용	BQM-34 Firebee
정찰/감시용	- 임무장비(EO / IR / SAR / MTI) 탑재센서 활용한 영상 정보 수집 임무수행 - 전장 감시 및 정찰, 표적 확인 / 위치정보 제공 및 전투피해평가(BDA) 등의 임무 수행	송골매, Searcher, RQ-4 Global Hawk, RQ-1 Predator, RQ-2 Pioneer
공격용	- 미사일 공격으로 대공무기, 적 지휘소, 전차 및 군수시설을 무력화 - 적 레이더에서 방사되는 전파를 감지, 레이더를 추적 파괴	MQ-1 Predator, MQ-9 Reaper
기만용	1회용 드론으로 적 방공망 위치식별을 위한 기만 작전 수행, 공격 편대군의 임무수행과 생존성을 증대시키는 역할 수행	AGM-160 MALD
공격용	공격용 무장 / 전자전 장비 장착 하 대공제압 및 중심표적 공격 임무수행, 향후 공대공 무기체계로 발전 가능	X-47B
전자전용	- 드론에 전자전 장비(ES/EA) 탑재, 통신 / 신호 정보 수집임무 수행 - 정찰용 드론에 임무 탑재장비를 교체하여 운용	RQ-4 Global Hawk

※ 출처 : 드론봇 전투체계 발전방안 연구, 2021, 한국드론혁신협회

2. Value Chain

- 드론분야의 가치사슬은 후방산업에서 부품 및 SW 공급업과 전방산업의 드론 임대·활용 부분을 포함하여 드론 제조업 및 서비스업으로 구성
 - (후방산업) 드론 제작을 위해 필요한 원재료, 부품, 재공품, 부분품을 중간재로 공급하는 제조업 전 분야
 - (전방산업) 드론을 활용하는 공공·행정·국방 분야는 물론 최근 부상하는 민수용의 산업부문, 개인·취미용 드론을 임대하는 서비스업을 포함하여 드론을 비즈니스에 활용하는 부문
- 신규 벤더의 등장으로 시장경쟁이 유발되며 산업 가치사슬의 변화 발생
 - 과거 군사 목적의 중·대형 무인기 위주의 시장이 주를 이루던 시기에는 완성체 제조사 중심의 수직적 공급시장 형성
 - 반면, 민수 분야로의 확대와 더불어 소형 드론시장이 성장하면서 센서, 카메라 벤더 등 다양한 시장 플레이어들이 참여하고 관련 사업자가 기술-부품-완성체 제조를 모두 담당
 - 특히, 마이크로칩, 센서 등 기술발전과 더불어 부품 가격 하락 등으로 기존의 항공기 제조업체가 아닌 타 분야 업체에서도 접근가능성이 증가하고 시장의 진입장벽이 낮아짐
 - 과거 대형 무인기의 경우 부품, 완성체, SW, 하위시스템 등 모든 구성요소를 공급하기 어려워 세부 분야별로 공급자가 나뉘어졌던 것과 달리, 소형 드론의 경우 기체가 작고 하위 시스템이 상대적으로 단순, 적은 부품이 필요해 관련 사업자가 고유 경쟁력을 바탕으로 가치사슬 전반을 관리

[표] 드론산업 가치사슬

후방산업	드론산업	전방산업
인공지능 SW, 센서(레이더, 라이다 등), 배터리, GIS 등	드론 기체 제조업 드론 서비스업	개인용 드론 임대 및 활용 서비스업 민간 산업분야 공공·행정·국방분야

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(드론), 2020, 중소벤처기업부

II. 정책동향

1. 국내 정책동향

○ (드론산업발전 기본계획('17.12.21)) 2026년까지 704억 원인 국내 드론 시장 규모를 4조 4,000억 원으로 키우고, 기술경쟁력 세계 5위권 진입, 사업용 드론 5.3만 대 상용화를 목표로 설정

- 사업용 중심의 드론산업 생태계 조성, 공공 수요 기반으로 운영시장 육성, 글로벌 수준의 운영환경과 인프라 구축, 기술 경쟁력 확보를 통해 세계시장을 선점할 수 있도록 할 계획
- 추진과정에서 10년간 17만 명의 고용과 29조 원의 생산·부가가치를 만들어 낼 것으로 예상
- 5세대 이동통신(5G)·인공지능(AI) 등 첨단기술 기반 한국형 무인교통 관리시스템(UTM, UAS Traffic Management)으로 K-드론 시스템 개발·구축



[그림] K-드론시스템 운용 개념도

※ 출처 : 대한민국 정책브리핑 "드론산업", 2020

- 인공지능(AI, 자동관제), 빅데이터(기형·지상정보 및 비행경로 분석), 5세대 이동통신(5G) 기반 클라우드(실시간 드론 위치 식별·공유) 등 첨단 자동관제 서비스 구현
- 이동통신망(LTE, 5G 등) 기반, 사용자에게 주변 드론의 비행정보(위치·고도·경로 등)와 안전정보(기상·공역혼잡도·장애물 등) 제공
- 저고도(150m 이하) 공역의 비행 특성을 고려한 효율적 교통관리를 위한 전용 공역(전용로 등)을 확보해 제공

○ 드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률을 제정('19.4.5)

- ‘드론’의 정의를 ‘조종사가 탑승하지 아니한 채 항행할 수 있는 비행체’로 명문화
- 5년마다 기본계획 수립, 매년 산업계 실태조사 실시, 드론산업협의체 운영 법제화
- 특별자유화 구역의 지정·운영과 드론 시범사업 구역을 정규화할 수 있는 드론 산업 육성·지원 근거 마련
- 다수의 드론 운영 또는 드론 교통에 대비한 드론교통관리 시스템을 구축하고 운영할 수 있는 근거 마련

○ 드론 분야 선제적 규제 혁파 단계별 계획(로드맵) 마련('19.10.16)

- 드론 기술발전 양상을 예측하여 단계별 시나리오 도출
- 비행기술(조종 비행→자율 비행), 수송능력(화물 탑재→사람 탑승), 비행영역(인구희박→밀집지역) 등 3가지 기술 변수를 종합해 5단계 시나리오 도출
- 발전단계별 규제 이슈 총 35건 발굴·정비(활용과 안전의 균형 도모)

○ ‘19년 과학기술정보통신부는 ‘2020년도 무인이동체 기술개발사업 시행계획’을 확정

- 앞으로 5세대(5G) 이동통신을 활용한 비가시권·군집비행이 가능한 드론운영 기술개발, 육·해·공 공통 적용이 가능한 무인이동체 원천 기술개발 및 통합운용 실증 등 혁신적인 무인이동체 기술개발 추진

- ① ‘무인이동체 원천기술개발사업’ 추진(‘20~‘26년, 1,702.8억 원)
- ② ‘저고도 무인비행장치 교통관리체계 기술개발’ 지속 추진
- ③ ‘DNA+ 드론기술개발’ 추진(‘20~‘24년, 450억 원)



[그림] DNA+드론 기술개발 사업 개요

※ 출처 : 2020년도 무인이동체 기술개발사업 시행계획, 2019, 과학기술정보통신부

○ 국방부는 9·19 남북군사합의를 충실히 이행해 한반도 평화 정착에 기여하고, 미래를 주도하는 국방역량을 구축으로 강한 국방력을 만든다는 청사진을 발표

- 9·19 남북군사합의를 이행하기 위해 북한과 ‘남북군사공동위원회’를 구성하는 등 올해 남북군사회담 정례화를 추진하고 전시작전통제권(전작권) 전환 작업도 가속화
- 국방부는 2021년 1월 21일 청와대에서 ‘강한 안보, 자랑스러운 군, 함께하는 국방’이라는 주제로 ‘2021년 국방부 업무보고’를 실시하고 핵심추진과제 7개를 선정

- 핵심추진과제 중 드론 관련하여 ‘전방위 국방태세 확립’, ‘미래 주도 국방역량 구축’ 2개 과제가 선정되었음
- (전방위 국방태세 확립) 긴밀한 한미 정보공유체계 유지 및 감시태세를 강화하기 위해 고고도·중고도 무인정찰기, 군단·사단 무인정찰기, 특수작전용 드론 등 무인체계 전력화를 통한 감시·경보 기능을 강화
- (미래 주도 국방역량 구축) 4차 산업혁명에 걸맞은 디지털 강군 및 스마트 국방을 구현하기 위해 육군 스마트사단, 해군 스마트군함, 공군 스마트비행단 등 첨단 기술 기반의 초지능·초연결 국방인프라를 구축
 - 첨단센서, 인공지능·빅데이터, 무인체계, 신추진, 신소재, 가상현실, 고출력·신재생에너지, 사이버 등 8대 핵심기술을 적용한 첨단 무기체계를 확보
 - 첨단 과학기술의 신속한 적용과 선도기술 획득을 위해 신속시범 획득제도 및 미래도전 국방기술사업 시행 등 제도개선 병행
 - AI, 드론, 로봇의 국방분야 적용방안 연구개발을 선도
 - 미래전의 게임체인저로서 AI와 드론, 로봇을 국방 전분야에 적용할 수 있도록 연구개발을 선도하고 이를 국가산업 성장을 추동하기 위한 최우선 과제로 인식, 국방역량을 집중



[그림] 국방비전 2050의 비전 목표 체계

※ 출처 : 국방비전 2050, 2021, 국방부

2. 해외 정책동향

- 전 세계 드론 시장은 크게 미국과 중국이 주도하고 있는 형국이며, 방산기업 및 항공기 제조업체와 더불어 IT, 전기·전자, 통신업체 등이 진출
 - 미국, 중국 이외에 프랑스, 일본, 영국 등 주요 선진국에서도 드론 분야에 적극 투자 중
 - 군수분야에 대해서는 미국과 이스라엘이 주도하고 있는 가운데, 상대적으로 미개척 영역이자 유망

[표] 주요국의 드론 정책 지원

국가	내용	
	민수	군수
	▪ (공통) 2013년 유무인기 통합로드맵을 수립하여 기술개발 및 제도를 개선	
미국	▪ 소형 드론 등록제 도입 ▪ 4대 기술분야 도출, 46개 세부 기술개발 지원 ▪ NASA를 중심으로 드론교통 관리체계 구축	▪ 예산 투입 증가(2014~2018년 238.8억 달러 예산 투입) ▪ 드론 체계개발 지원
중국	▪ 10대 중점로드맵에 드론을 포함하여 육성 ▪ 지역별 인프라 및 보조금 지급 등 다양한 정책 지원 ▪ 민간 드론의 군 수요 전환을 통해 드론 산업 육성 모색	▪ 1950년대부터 소련, 이스라엘 등으로부터 드론을 입수하여 역설계를 지원 ▪ 2000년대 미국의 아프가니스탄, 이라크 전쟁 이후 중요성을 인식하여 지원을 강화 중
유럽	▪ European RPAS Steering Group에서 무인기 통합로드맵을 수립하여 지원 ▪ 각 국가별 자국 실정에 맞는 정책을 추진 중	▪ 예산제약 등을 극복하기 위해 국가 간 공동연구개발 추진을 지원
일본	▪ 소형 드론 활용 및 기술개발로드맵을 마련하고 특구를 지정하여 산업화 추진 중	▪ 미국 노스롭그루먼, 이스라엘 IAI 등 군용 드론 글로벌 업체로부터 획득 지원

※ 출처 : 드론 및 개인용 항공기(PAV) 산업의 최근 동향과 주요 이슈, 2020, KIET

- (규제 및 인프라) 세계 주요국은 소형드론 위주의 규제 완화와 더불어 거점구축 등 인프라를 마련해 빠르게 보급·상용화하려는 노력 중
 - 세계 각국의 규제수준은 크게 편차 없이 유사한 수준이며, 위험도·성능 등이 상대적으로 낮아 빠르게 상용화되고 있는 소형드론 위주로 제도 정비 중

- 대부분 비행 고도제한, 야간비행 금지, 공항 등 일정 지역 반경 비행 금지, 조종자 가시권 내 비행 허용, 무게 및 용도별 등록·신고제 운영 등
- 드론 시험비행장과 업계 지원 및 인증 등을 추진 중이며, 중소형 위주 특화 비행시험장 구축·운영
- 드론 시설은 시험비행을 포함하여 장비구축 및 회의·운영, 조종·정비 등 교육, 창업·기술지원, 이동식 통제센터 등을 함께 갖추어 거점화 시설로 구축

가. 미국

○ 세계 최고의 드론 기술력 보유국으로 고고도 장기체공형부터 초소형 드론까지 군용/민수용까지 폭넓은 드론 개발 중

- 기존의 방산기업 및 항공기 업체 등 제조사는 완성체 제조기술을 기반으로 한 군사목적 및 체계 소요기술 및 모든 하위 시스템까지 핵심기술 보유로 중/대형의 고고도 장기체공부터 초소형까지, 고정익에서 회전익까지 전 분야의 무인항공기 개발 및 운용
- 보잉(Boeing), 노스롭 그루먼(Northrop Grumman), 록히드 마틴(Lockheed Martin) 등 방산업체의 군사용 드론 중심
- 최근에는 Google, Amazon, Facebook, Qualcomm 등 글로벌 ICT 기업이 제조, 유통, 물류, 정보통신 분야의 드론 도입으로 패러다임 변화 추진 중

○ 세계 최대·최고 수준의 드론 시장 및 기술을 보유하고 있으며, 제도 정비와 기술혁신을 통해 산업 활성화 도모

- 연방항공청(FAA)내에 드론관련 교육·시스템 관련 안전팀을 신설하는 한편, 유·무인기통합 로드맵을 통해 기술개발과 안전증진 촉진
- 소형 드론 위주의 제도정비를 통해 드론 등록제, 운항기준 등을 마련하고 가시권 밖 비행 금지 등의 제한과 더불어 기술혁신 실증 추진
- 세계 최대 드론 시장과 최고 기술 보유를 바탕으로 2013년 유·무인기 통합 로드맵 하에 안전 증진과 함께 기술혁신 추구

- 연방항공청(FAA) 내에 드론 관련 교육 및 시스템 개발 등 안전팀(UAST)을 신설하고 무인기 사고데이터 분석을 통해 사고 감소를 위한 조종자/운용자 교육시스템 툴을 개발
- 비관제공역은 교외지역부터 비가시권 운영 등을 우선 도입한 후 시내 지역에 교통관리체계와 함께 도입하는 방안을 추진하고, 관제공역은 고고도 계기비행 영역에서 우선 도입하고 중고도 시계비행 영역에서 도입 추진

나. 중국

- 중국은 정부 주도의 중앙집권적 드론개발, 민간 제조사 규제 완화와 적극적인 투자를 통해 기업을 육성하여 중국 기업들이 세계 민간분야 드론 시장 주도에 큰 영향력을 행사하도록 지원
 - 기존의 항공기 제조, 항법 시스템, 항공전자 등 분야에서 미국 등 선진국 수준에 미치지 못하고 있으며 소형/중형 드론에 제한된 강점을 보유하는 한계점 노출
 - 한계 극복을 위해 군사용 전술급 무인기 다수를 개발 및 운용 중이며, 최근 중고도 장기 체공형 무인기 Yilong과 고고도 장기 체공형 Xianglong을 개발 중
- 중국은 2015년부터 10대 중점분야 기술 로드맵에 무인기를 포함하여 상용화를 추진 중이며 무인기 활용 확산을 위한 지원책을 추진
 - ‘중국제조 2025’ 중점분야 기술로드맵 내 10대 중점산업에 무인기 산업화를 포함하여 무인기 상용화를 위한 R&D와 더불어 무인기 활용 확산을 위해 전력망 점검, 보조금 지급 등 지원책 추진
 - 무인기 분류 체계에 따른 비행범위, 조종자격 등을 구체화하고 공항 주변 불법 비행 등 소형 드론 안전문제에 따라 250g 이상의 드론에 대해 소유주 등록제 도입을 추진
 - 중국 내 36개 연구소 및 연구센터로 구성된 항공분야 전문 연구기관, 무인기 시스템 개념·표준, 무인기 방어 시스템, 무인기 상황인식 및 충돌회피 등 드론 산업 원천기술을 지속적으로 연구

다. 유럽

- ‘19년까지 14개 분야의 핵심기술 R&D 추진과 더불어 유·무인 항공기 공역 통합을 위한 2028 단계적 구축 로드맵으로 제도 정비 추진
 - (1단계) 무인기 공역의 제한적 운용 → (2단계) 일부 예외부터 전체적 확대 → (3단계) 유·무인기 공역 완전 통합(full integration)
- (프랑스) 미국, 영국에 이어 드론을 가장 많이 띄운 국가 세계 3위에 위치(‘15년 기준)할 정도로 활성화되어 있으며 규제 구체화 및 테스트 베드 운영으로 드론 활성화 추진
 - 위험도 및 비행 범위에 따라 작성된 4개의 시나리오 기반의 규제 구체화와 더불어 보르도 서쪽 2개 지역을 테스트베드로 지정
 - 800m 활주로, 지상통제센터, 기상측정장비, 실시간 추적기, 감항증명 지원, 각종 시험 지원, 실내외 시험장소 제공, cm 단위 위치 감시데이터 제공 등
- (영국) 자국 드론산업 발전을 위해 법령개정 등 제도정비와 더불어 상대적 우위를 가진 장기체공 드론 분야 활성화 추진
 - 세계 최초로 무인기 전용 비행시험장을 운영하고 있으며, 5G 통신 시험환경 제공, 창업보육, 기술개발 등을 포함한 거점으로서 Westcott 센터 구축
 - 독자적 드론 기체, 엔진, 탑재장비 개발 기술 보유하고 있으며 장기 체공 드론 분야에서 우위 확보
 - 태양광 이용 장기체공 드론인 Zepher 개발을 통해 고고도 장기체공 드론 분야에서 우위를 점하고 있으며, 전술급 무인기 Phoenix, 무인 전투기 Taranis, 중고도 장기체공형 무인기 Mantis 등 다양한 드론을 개발 및 운용 중
 - 영국은 자국 드론 산업 발전을 위해 인프라 구축, 등록제 도입, 교통 관리체계(UTM) 개발, 보험 적용 확대 등 법령개정 입법을 예고
 - 세계 최초로 무인기 전용 비행시험장을 운영 중이며 5G 통신 시험환경 제공, 창업교육, 기술개발을 위한 Westcott 센터 구축 중

라. 일본

- 드론을 사회문제 해결 방안의 일종으로 접근하고 있으며 규제완화 및 관련 제도 기반 정비를 통해 산업 활성화 및 기술개발 추진 중
 - 드론 등 무인항공기 정의 및 안전기준 도입을 위해 법령을 개정 (2015.12)하고 공공발주 건설사업에 드론 등 IT 기계 의무사용을 시행 (2017년~)하는 등 제도기반 정비
- 총리 주재의 민관협의회로 범국가적 산업육성 노력('16.04)
 - 2018년 무인지대에서의 가시권 밖 비행 운영체계 구축 시작, 2020년 이후 유인지대로 확장 목표
 - 드론평구 지정을 통한 산림감시, 인프라 관리, 드론탱배 등 실증 연구를 추진하고 드론 전용시험장 운영, 연구시설 구축 등 인프라 지원
 - 송전선 점검 센서(전력시스템+탐재기기), 시설점검 드론(센서+로봇), 정밀농업 지원(영상+드론), 드론 배송(IT서비스+드론), 농작물 작황 분석(농업기기+영상해석) 등 분야 간 융·복합에 드론을 활용함으로써 신규 비즈니스 창출 모색
- 일본은 소형 무인기 기술개발 로드맵을 마련하여 적극 추진 중에 있으며, 드론 특구를 지정하고 20개 지자체와 43개 민간단체가 함께 드론 관련 프로젝트 진행
 - 무인기에 대한 정의와 안전기준을 도입하고, 고령화로 인한 인력난 해소 및 건설현장 생산성 향상을 위해 2017년부터 공공발주 건설 사업에 무인기 등 IT 기계 사용을 의무화할 것을 시행
 - 일본 내 3곳을 드론 특구로 지정하여 산림감시(센보쿠), 인프라 관리(이마바리), 드론 탱배(치바) 등 실증 추진 및 드론 전용시험장 운영, 연구시설 구축 등 인프라를 지원
 - 소형무인기의 안전한 비행 확보와 ‘하늘의 산업혁명’ 실현을 위한 환경정비 논의는 무인기에 대한 일본의 진흥전략과 연계하여 국가 전략 분야로 지정한 것을 확인할 수 있음

Ⅲ. 기술동향

1. 기술범위 및 특징

- 드론을 구성하고 있는 주요 핵심요소들은 드론 부품 및 관련 운항 시스템을 포함하여 드론분야 발전을 위한 기술로드맵 작성을 위해 기체 뿐만 아니라 운용, 보안, 교육·훈련까지 포함한 총체적 관점에서 기술 범위를 포함
 - (탑재컴퓨터) 드론의 두뇌역할을 수행하는데, 항법센서, 모터/배터리 등을 통한 드론의 상태 확인, 인공위성 및 지상조종국 등으로부터의 통신 등을 종합적으로 판단하며, 주요 적용기술은 AI(자율기능), 소프트웨어, 경량 초고성능컴퓨터 기술
 - (프로펠러/프레임) 드론의 비행을 수행하고, 드론의 뼈대를 구성하는 기능을 수행하며, 주요 적용기술은 탄소섬유, 3D 프린팅, 최적화설계 기술
 - (임무장비) 드론의 하늘로 띄우는 목적에 따라 다양한 장비를 싣는 역할을 수행하는데, 주요 적용기술은 전자광학센서, 초분광센서, 적외선 센서, LIDAR센서 기술
 - (모터/배터리) 드론의 움직임을 담당하는 핵심 기능이며, 주요 적용 기술은 연료전지, 차세대전지, BLDC모터 기술
 - (항법센서) 인공위성으로부터 위치신호를 받아 현재의 위치 및 목표 위치를 설정하는 역할을 하는데, 주요 적용기술은 위성항법, MEMS, 임베디드 소프트웨어 기술
 - (지상조종국/통신) 지상의 조종사가 드론의 움직임을 제어하는 장치와 드론 간의 통신을 책임지는 부분으로, 지상조종국 적용기술은 AR/VR, 가상시뮬레이션, 인간공학 기술이며, 통신 적용기술은 5G, 네트워크, 디지털보안 기술
 - (개인·취미용 드론) 영리목적 또는 공공분야 활용을 제외한 일반 개인소비자의 드론 활용으로서 영상촬영, 레저 등에 활용되는 소형 드론 위주

- (산업용 드론) 농업, 건설업, 에너지, 교통환경, 재난재해, 시설안전, 방송촬영, 물류운송 등 민수분야의 다양한 산업에서 임무수행이 가능한 중·대형의 드론으로서 다양한 카메라, 짐벌, 적재함, 살포제 등 임무수행장비를 탑재하는 중·소형 드론
- (군수용 드론) 군사목적의 정찰, 정보수집, 전투 등 전술·전략적 운용이 가능한 중·대형의 무인항공기
- (드론 보안) 외부에서의 드론 위협 및 방해로부터 드론을 보호하는 보안 솔루션
- (드론 교육·훈련) 드론 관련 전문인력 양성 프로그램, 교육·훈련 과정, 자격증 발급 및 인증 등 관련 서비스업
- (드론 임대) 개인소비자 및 민간 기업, 공공분야를 대상으로 드론을 임대하거나 활용을 촉진하는 서비스업

[표] 드론산업의 구성 요소

분류		세부기술
부품	탑재컴퓨터	▪ AI(자율기능), 소프트웨어, 경량 초고성능컴퓨터 등
	프로펠러/프레임	▪ 탄소섬유, 3D 프린팅, 최적화설계 등
	임무장비	▪ 전자광학센서, 초분광센서, 적외선센서, LIDAR센서 등
	모터/배터리	▪ 연료전지, 차세대전지, BLDC모터 등
SW	항법센서	▪ 위성항법, MEMS(Micro Electro Mechanical Systems, 미세전자기계시스템), 임베디드 소프트웨어 기술 등
	지상조종국/통신	▪ AR/VR, 가상시뮬레이션, 인간공학 등 ▪ 5G, 네트워크, 디지털보안 등
드론 제조	개인·취미용 소형드론	▪ 개인용 1인 운송수단으로서 무인이동체 ▪ 경주(racing), 촬영, 레저 등 개인 취미용 소형드론
	산업용 중소형드론	▪ 농업, 건설업, 에너지, 보험, 금융, 재난재해, 구조, 교통·환경, 산업안전, 시설점검, 물류운송 등
	군수용 중대형드론	▪ 무인전투기, 군사정찰, 정보수집 등
드론 서비스	드론 보안	▪ 드론 신뢰성 테스트, 시험인증 평가, 보안 솔루션 등
	드론 임대	▪ 드론 임대업
	드론 관련 교육·훈련	▪ 드론 자격증 교육 및 발급, 드론 전문가 인력 양성 등

※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(드론), 2020, 중소벤처기업부

2. 국내/외 기술 Trend

- (군집드론 제어 기술) 군집 드론 시스템이란 협동 제어를 통해 다수의 드론을 운용하여 단일 드론 이상의 성능을 내는 것을 목표로 하는 시스템
 - 단일 드론이 하지 못하는 임무 수행을 팀을 이루어 조직적으로 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 각자의 일을 독립적으로 수행하거나 동시에 여러 장소에서 정보를 획득
 - 군집 드론은 인간의 입장에서는 군집이지만, 체계적인 측면에서는 로봇이 가진 인공지능이 분산된 형태이므로 분산 지능 드론 시스템으로 볼 수 있음
 - 테네시 대학의 린 파커 교수는 여기서 발휘되는 지능을 목표의 공유 여부와 타 로봇의 행동인지 여부 등에 따라 조정(Coordinative) 지능, 협력(Collaborative) 지능, 협조(Cooperative) 지능, 군집(Collective or Swarm) 지능 등 4가지 형태로 구분
 - 군집 로봇에서 발휘되는 군집지능은 다른 로봇의 행위를 네트워크를 통해 인지하고 상호 협력하여 시스템으로서 지능이 발휘되는 것
- 군집 드론 기술은 크게 군집 행동 제어 기술, 군집 네트워킹 기술, 군집 상황인지 기술, 군집 시스템 통합 기술의 네 가지 분야로 구분
 - 개별 드론들이 목표를 공유하고 자신에게 할당된 임무를 수행하는데 있어 각 드론은 네트워크를 통해 자신의 위치를 파악하고 가까운 드론과 통신을 하면서 일정한 거리를 유지하는 등의 행동 제어 요구
 - 무인 로봇을 한 번에 대량으로 조종하려는 시도는 오래전부터 있어 왔으나 많은 수의 드론 무리를 조종하는 알고리즘에 한계가 있었고, 이를 조종하기 위한 장치를 개발하는데 많은 비용이 소요되는 등 많은 문제점 발생
 - 기존에는 통제 기술 등의 미비로 한 번에 조작 가능한 로봇 숫자는 소량에 불과했었지만, 2010년 이후 한 번에 100대 이상을 통제할 수 있는 기술이 개발되기 시작

- (체공시간 확대를 위한 배터리 및 충전 인프라 개발) 연료전지 및 태양광 등 추진체 배터리원 다변화를 통한 무인기의 짧은 비행시간을 극복 및 체공시간 확대 노력
 - 체공시간 확대는 개인/취미용 드론의 협소한 활용범위를 벗어나 산업용의 임무수행 및 중/대형 드론의 비행을 가능하게 하는 핵심 요소
 - 배터리의 개발 뿐만 아니라 무인 충전 인프라 시스템 등 충전 기술에 대한 연구 개발도 활발히 진행 중인 추세
 - (DJI) ‘매트리스 100(Matrice 100)’에 수소 연료전지를 탑재하여 인텔리전트 에너지 시스템 구축, 비행시간 1시간 달성
 - (Alakai) 알라카이의 스카이(Skai)는 최대 5명의 승객이 탑승하여 640km의 주행(최대 4시간)이 가능한 수소용 개인 비행체로 배터리 문제가 해결을 위한 대안으로 개발을 진행 중
- (항법 및 상황인지 기술 향상) 지상에서의 유인 조종을 벗어나 무인기 스스로의 위치 파악 및 상황인식을 가능하게 하기 위한 탐지, 인지, 항법 기술 개발
 - 위치를 인식하고 안전하게 비행을 하기 위해 필수적이며 특히 충돌 회피(Sense and Avoid)와 관련된 연구가 활발히 진행 중으로 드론이 대상을 인식하고 스스로 운항경로를 결정하는 단계까지 개발이 진행
 - 자율주행 및 무인기의 항법제어 기술 개발 협업을 위해 3D로보틱스, 인텔, 퀄컴 등이 주축이 되어 전 세계 1,200개 이상의 회사들이 참여하는 오픈소스 플랫폼 공유
 - (Bosch) 다중센서 정보를 인공지능의 딥러닝 알고리즘으로 통합 및 인지하고, 비협조적 대상에 대한 자율형 충돌탐지 회피능력 기술을 개발 및 확보 중
 - (Skydio) 스카이드ิโอ에서 개발한 R1은 AI를 탑재하여 사용자의 제어와 조종이 필요 없으며, 완전 자율비행이 가능하도록 개발 중

- (통신기술 적용 확대 추진) 5G+ 시대와 더불어 무인기 본격 상용화를 위해 드론 통신기술 개발 대비하여 통신 네트워크, 위성통신 등의 통신 기술 개발과 적용방안 모색
 - 드론에 대한 통신기술 적용은 드론의 임무수행을 통해 산업 활용도를 높이기 위한 필수 조건 중 하나로, 해외 각국 주요사는 통신 네트워크, 위성통신 등 R&D 추진과 드론에 적용 노력
 - 고고도, 중/대형 드론에 주로 강점을 보이는 미국의 Aerovironment는 2016년 8월 태양광 무인기 스카이다워 등 고고도무인기들을 이용한 통신 중계, 적대적 관측 및 통신위성 차단 등에 대한 특허 취득
- (인증·시험·평가·표준 구축) 기술표준, 시험평가, 인증체계 구축 등 안전인증체계 기술 개발과 상용화를 위한 실증연구 진행
 - 미국은 2013년부터 운영 안전기준 개발을 위해 알래스카에 실증 테스트 베드를 운영 중이며, 중국은 36개 연구소·센터로 구성된 CAE에서 무인기 시스템 표준 및 감항, 기술기준 연구 등을 추진
 - 영국은 West Whales 공항을 활용하여 무인기 전용 비행시험장 운영
 - 중국은 36개 연구소와 센터로 구성된 CAE에서 드론 시스템 표준 및 기술기준 연구 등을 추진
 - (Boeing) 자율 비행, 스마트 시티, 차세대 추진체 등에 대응하기 위해 보잉넥스트 창설
 - 드론 개발뿐만 아니라 AI와 블록체인 등의 첨단 기술을 적용한 교통 관리 시스템과 지상 기반 시설 구축을 진행할 계획으로 관련 업체와 협력을 통해 드론 시장 선점 도모
- (인프라 구축) 드론 관련 사회 시설, 공간정보 플랫폼 등 정보시스템과 국토인프라 구축 필요성 증대
 - 대형 사회 인프라 시설 관리, 3차원 정밀 공간정보 구축을 위해 시스템 구축 및 서비스 제공을 진행하는 국토인프라 기술의 필요성 증대
 - 드론의 이·착륙, 탑승·환승, 충전, 정비 등을 위한 종합 터미널의 구조와 제반설비에 관한 기준 마련 필요성 증대

- (드론 보안기술의 필요성 증대) 드론에 대한 사이버보안 위협모델은 크게 기밀성(confidentiality), 무결성(integrity), 유효성(availability) 공격으로 구분되며, 이 3가지 공격모델에 대한 보안기술과 드론의 불법적, 악의적 이용을 막기 위한 불법 행위 억제 기술의 개발이 필수적
 - 기밀성에 대한 위협은 주로 인가되지 않은 접근이나 중간에 정보를 탈취하려고 하는 공격으로 주로 GCS(Ground Control Station)나 드론, 통신링크, 사람을 대상으로 공격
 - 무결성에 대한 위협은 기존 정보나 새로운 정보를 조작하려고 하는 공격으로 전송되고 있는 데이터나 저장되어 있는 데이터를 변경
- (개인 이동수단으로서의 드론 개발) 사람이 탑승 가능한 개인용 항공기 개발 및 상용화 추진
 - 단순히 인간이 조종하고 드론은 추진체로서 임무수행하는 것에서 벗어나 개인용 이동수단으로서의 드론을 통해 활용 영역 확대 도모
 - 무인기 기술은 PAV(Personal Air Vehicle) 등 미래형 항공기의 기반 기술로서 미래 성장동력 산업으로 발전
 - (Pav-V) 제네바 모터쇼에서 헬리콥터와 자동차를 결합한 형태인 플라잉카 ‘리버티’ 판매를 시작하였고, 이항은 휴대폰 자동화 간이 조종과 VR 안경을 결합한 무인기를 세계 최초로 출시
- 드론의 활용 분야와 임무수행 범위를 증가시키기 위한 인공지능(AI) 기술 접목 확대
 - 드론 분야에서 가장 기대되는 융합 기술 중 하나로, 인간이 학습을 통해 복잡한 임무를 풀어내는 학습 알고리즘을 기반으로 드론 운용 능력을 배가시키는 기술
 - 드론의 궁극적 목적은 자율지능을 통한 스스로의 판단과 임무수행으로 이를 위해 학습S/W를 기반으로 한 인공지능의 접목이 필수
 - 기계학습 및 알고리즘을 바탕으로 드론의 운용능력을 극대화하기 위한 인공지능 연구에 집중하는 분야 존재

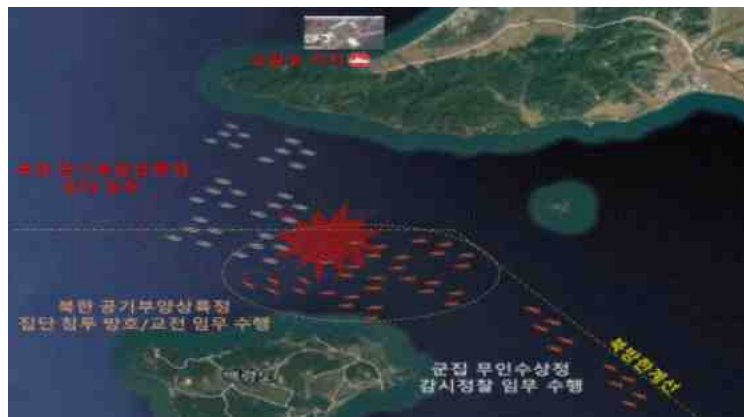
- 드론의 실질적 현실 활용과 규제 대응을 위해 필요한 분야는 충돌감지 및 회피 기술
 - 드론을 기존의 항공교통관제시스템에 통합해 궁극적으로 교통분야에서 널리 활용되도록 하는 충돌감지 및 회피기술 개발 필요
 - 일부 선진기업에서는 드론에 자동으로 장애물을 탐지하는 시스템을 탑재하기 위한 시도를 하고 있으며 일부 신제품에 구현
- 제어 및 통신(C2: Command and Control) 기술 분야는 드론 생산기업이 기술적으로 직면하고 있는 가장 중요한 도전 과제
 - 드론분야의 기업들이 직면하고 있는 중요한 도전과제 중 하나로서, 드론 제어능력 및 장거리 상황에서 드론 간 통신, 소통할 수 있는 제어·통신기능을 강화하는 것
 - 이동통신망을 드론에 적용하여 비행 중 획득한 정보, 사진, 영상을 실시간으로 전송할 뿐만 아니라 통신기능이 제어에 연동되도록 하는 시도가 진행 중
 - 이동통신 네트워크의 제한적인 송신거리와 높은 전력 소모를 개선하기 위해 지속적인 도전 시도 중
- 드론의 추가적 임무수행 및 산업분야 적용 확대를 위한 이미지 처리 기술 강화 필요
 - 공중에서 확보한 데이터의 처리 및 분석을 의미하는 분야로, 결과물의 정밀도 및 처리시간의 감소가 관건
- 배터리 용량 증대 기술 역시 드론의 활용도를 높이기 위한 중요한 기술적 요소임
 - 용량, 내구성, 온도 민감도 등의 제약 사항을 극복하기 위해 새로운 배터리 타입 모색, 수소연료전지와 같은 새로운 동력원에 대한 연구가 지속적으로 진행 중
 - 배터리의 무게는 드론 비행시간을 결정하는 주요 요인이며, 가장 일반적으로 드론에 적용되는 리튬-이온 폴리머(LiPo) 타입 배터리는 40-50분 비행 가능

- LiPo 배터리 제약사항으로는 제한된 용량, 내구성에 영향을 주는 주위 온도 변화에 대한 민감도 및 성능향상에 대한 잠재성 부족 등
- 따라서 배터리 관련 기술개발의 주요 이슈는 상기의 제약사항들을 극복하기 위한 새로운 배터리 타입을 발견하는 것
- 한국의 배터리 생산기업 코감은 통상적인 드론 배터리에 비해 에너지 밀도가 50% 높은 드론 전용 배터리 제품 발표
- 수소연료전지와 같은 새로운 동력원을 찾기 위한 연구 지속적 진행 중

○ 고부가가치 부품은 선진국에, 범용부품은 중국과의 경쟁에서 열세인 실정

- 무인기 기술 및 체계 종합능력, 부품공급처 확보, 가치사슬 구축 등 전반적인 드론 산업의 기반과 독자적 개발기반을 구축
- 세계에서 2번째로 틸트로터 원천기술을 확보하고, 장기체공 기술개발 추진 등 지속적 R&D와 선도기술 확보 추진 중
- 한국은 스마트폰과 무인기 공통 부품인 AP, 배터리, Display, 카메라, 일부 SW에서 세계적 수준의 역량을 보유해 비교우위를 보유
- 로터 및 프로펠러, 동력전달장치, 추진장치, 전기식 작동기, 비행조종 컴퓨터, 위성 관성항법장치, 탑재 안테나, 통신장비 등 드론 관련 핵심부품에서는 여전히 주요 선진국 대비 격차 존재
- 혁신성장동력 분야별 중 유·무인 통합 자율 비행체 기술, 유·무인 자율 비행체 통합 관제시스템 기술, 초고속·대용량·초저지연 통신 네트워크 기술이 드론에 필요한 기술로 판단
- 항공기 고장허용 비행조종체계 설계 기술 및 3차원 가상 그래픽 기술 등은 높은 수준에 도달했으나 항공기 통합 고장허용 비행조종체계 구성 기술, 고장허용 비행조종체계 구성품 모델링 기술은 미확보
- 무인기의 자율비행에 필요한 최첨단 센서들과 사물인식 등의 AI 기술 개발이 필요하며 개발된 기술로 항만, 건축물, 선박 및 일반산업설비 등의 건설과 유지보수 및 안전관리분야로 응용성이 무한함
- 작업시간에 제약이 있는 고위험, 특수한 작업의 경우 드론을 활용한 선행연구 및 상용화 사례가 전무한 상태라 작업자별 개인 편차를 제거하여 고위험, 특수한 작업의 품질을 상향평준화하기 위해서는 새로운 기술 도입이 필요

- 국방과학연구소에서는 ‘미래도전국방기술개발사업’의 일환으로 ‘군집 무인수상정 운용기술’과 ‘지면 폭발물 실시간 광역 공중탐지체계’의 개발을 선정
 - 군집 무인수상정 운용기술은 서해 접적해역에서 위협세력의 침투에 대해 최소의 인명 손실과 저비용으로 대응할 수 있도록 개발된 무인 체계 기술
 - 요소기술로서 군집 감시정찰, 방호 및 전투 임무계획, 군집 자율운항 알고리즘 등을 포함



[그림] 군집 무인수상정 운용기술

※ 출처 : 국방과학연구소 홈페이지

- 드론을 이용한 지면 폭발물 실시간 광역 공중탐지체계는 초고감도 공기 흡입형 폭발물 탐지기와 지자기 센서 기반의 원거리 고해상도 금속 탐지기를 결합한 인공지능 하이브리드 폭발물 센서를 탑재한 드론으로 지표면을 실시간 시각/도시화하는 시스템



[그림] 드론을 이용한 지면 폭발물 실시간 광역 공중탐지체계

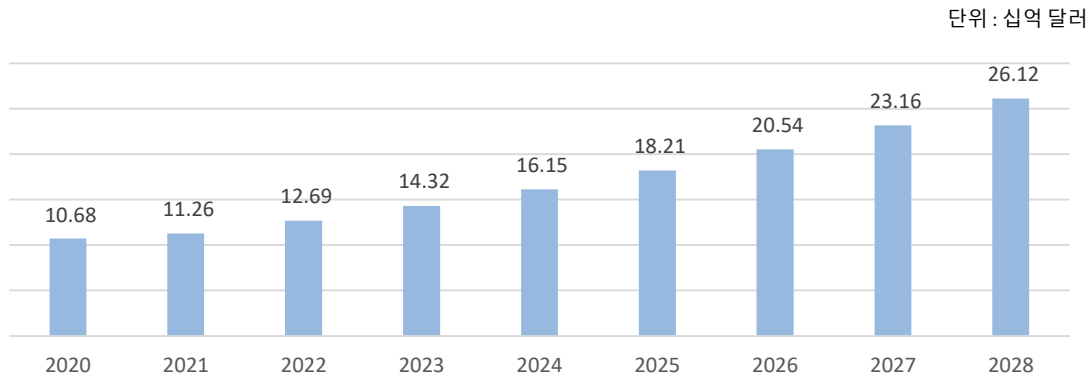
※ 출처 : 국방과학연구소 홈페이지

- 다양한 기업에서 각자 경쟁우위 기술을 바탕으로 드론 산업에 진출 중
 - 생산성 향상, 업무효율 증대, 고 위험 작업 대체 등 상업용 드론의 활용가치에 주목하고 다양한 실증 및 활용 보급 촉진 노력
 - 기존의 방산기업 및 항공기 업체 등 제조사는 완성체 제조기술을 기반으로 한 군사 목적 및 중·대형의 드론에서 강세
 - 기존의 방산기업 및 항공기 업체 등 제조사는 완성체 제조기술을 기반으로 한 군사 목적 및 IT, 전기·전자 등은 센서, 촬영 등 SW 중심의 핵심기술을 중심으로 상업, 개인용의 중·소형 드론 분야에서 부각
 - 기존의 방산기업 및 항공기 업체 등 제조사는 완성체 제조기술을 기반으로 한 군사 목적 및 개인용·취미용 소형드론은 성능과 용도의 한계가 있으며, 군사용 대형 드론은 고가로 인해 일부 대규모 기업에서 제한적으로 개발 가능
 - 기존 완성체 제조기술을 기반으로 한 제조기업은 군사 목적 및 상대적으로 혁신기업의 시장 진퇴(進退)가 용이하며 활용 범위가 넓은 상업 드론의 성장 잠재력이 유망한 것으로 평가
 - 상업용 드론 시장은 저가·소형 중심의 단순 촬영용 드론으로 태동하여 점차 농업·감시·정비·측량·배송 등 사업 임무 수행을 위한 고가·중형 중심으로 변모 중
 - 중장기적으로는 대형 무인항공기와 개인형 비행 드론 운송수단 등 교통 분야가 개척되어 시장 규모는 더욱 커질 것으로 예상

IV. 시장동향

1. 글로벌 시장

- 글로벌 군사용 드론 시장은 2020년 106.8억 달러에서 연평균 12.78% 성장하여 2028년에 261.2억 달러로 성장 전망
 - 국경 분쟁 활동이 증가하고 여러 나라의 군사 지출이 증가하면서 시장 수요가 증가할 가능성이 높음
 - 2020년 6월, 라다크 지역에서는 인도-중국 양측에서 수천 명의 군대가 대립하고 있고, 드론 기술은 양국이 고도가 높은 지역에서 정찰 작전을 위해 무인 항공기를 사용하면서 중요한 역할을 수행



[그림] Global Military Drone Market

※ 출처 : Military Drone Market, 2021, globenewswire

- 전 세계 국방비 지출은 미국, 중국, 인도, 러시아 등의 군사 강국을 중심으로 최근 몇 년 동안 기하급수적으로 증가
 - SIPRI 보고서에 따르면 2019년 전 세계 국방비 지출은 전년 대비 7.2% 증가했고, 여러 국가의 안전과 보안을 보장하기 위해 방어 역량을 강화하는 데 초점을 맞추고 첨단 기술 시스템에 대한 수요가 증가할 것으로 예상
 - 국경 지역에 대한 정보, 감시, 정찰 및 표적(ISRT) 시스템에 대한 투자가 급증하고 있으며, 이러한 요인은 글로벌 군사 무인 항공기 시장에 영향을 미칠 것으로 예상

2. 국내 시장

- 국내 드론 시장 규모는 2018년 기준 2,276억 원에서 매년 20.5% 성장하여 2024년까지 6,980억 원 규모로 급성장 전망
 - (제조 부문) 아직 군수요 드론 분야가 훨씬 큰 비중을 차지하고 있으며, 민수용 드론 시장은 운용성·적합성 부족, 규제 등으로 인해 잠재력을 보유한 정도에 그침
 - (활용 부문) 저가·소형 드론 보급으로 신고대수, 활용 사업체, 자격 취득 등 드론 활용 부문의 시장이 빠르게 형성되고 있으나 주로 소규모 운영에 그침
 - 최근 국내 드론 산업 지원 및 규제 개선 가속화 추세(2020 K-UAM 로드맵, 2020년 5월부터 시행된 드론법, 2019 드론 분야 선제적 규제혁파 로드맵 등)
 - 2016년도 기준 세계 드론 산업의 0.98% 점유, 2026년까지 세계 시장 점유율 4.9%로 성장 전망되며 정부는 2026년까지 기술경쟁력 수준 5위 목표

[표] 국내 드론 시장규모 및 전망

(단위 : 억 원, %)

구분	`18	`19	`20	`21	`22	`23	`24	CAGR
제작시장	522	656	1,017	1,110	1,263	1,309	1,618	20.7
활용시장	1,754	2,198	3,354	3,661	4,158	4,318	5,362	20.5
합계	2,276	2,854	4,371	4,771	5,421	5,627	6,980	20.5

※ 출처 : 드론산업발전 기본계획, 2017, 국토교통부

- 2019년 8월 말 기준 등록된 국내 무인기 대수가 1만 대를 넘었으며, 드론 관련 수입액은 670억 원 수준
 - 미국에 등록된 드론 조종사 수만 약 16만 명에 달하며, 등록된 드론 수가 150만 대를 넘는 것에 비교하면 매우 부족한 상황

- 국내 드론 시장은 군 수요를 중심으로 형성되어 ‘20년까지 군사 부문 무인 항공기가 지배적이었지만 이후 산업 부문으로도 점차 확대될 전망
- 정부는 2017년 12월 ‘무인이동체 기술혁신과 성장 10개년 로드맵’을 발표하고 육·해·공 무인이동체가 공통적으로 갖춰야할 6대 공통 핵심기능기술 개발과 5대 용도별 플랫폼 개발 계획을 발표
 - 2030년까지 드론 관련 기술경쟁력 세계 3위, 세계 시장점유율 10%, 수출액 160억 달러 달성이라는 구체적인 목표를 제시

[표] 국내 드론 시장 이슈 요약

대분류	소분류	현시장 규모	시장 전망	주요이슈
드론 가치사슬	기체 완제품	B	C	규모의 경제 및 생산원가 절감
	드론 부품·SW	B	B	드론 관련 전장부품 및 SW 적용 범위 확대
	유통·대여·활용	B	A	조종, 임무수행, 적용 분야 증대
	드론 교육	C	C	드론 관련 교육의 규모 한계
군수용 드론	소형 전술드론	B	C	궁극적으로 중/대형 무인전투기 중심 개발 및 다목적 임무수행 목표
	중대형 전략임무	B	B	
	무인 전투기	C	A	
민수·공공 드론	농업용 드론	B	B	농업분야 드론 활용 유지 및 소폭 확대
	물류/운송용 드론	A	A	운수/물류분야의 글로벌 다국적 기업의 드론활용 및 비즈니스모델확산
	촬영용 드론	B	A	촬영용 드론의 다목적·특수임무 수행 등 다변화 모색
	취미/레저용 드론	B	C	상업, 산업 분야 드론에 비해 작은 시장규모 한계
	재난재해/치안	B	A	3D 임무 등 인간 수행 어려운 분야의 드론 활용 및 위험선제대응확대
	산업시설점검	C	A	

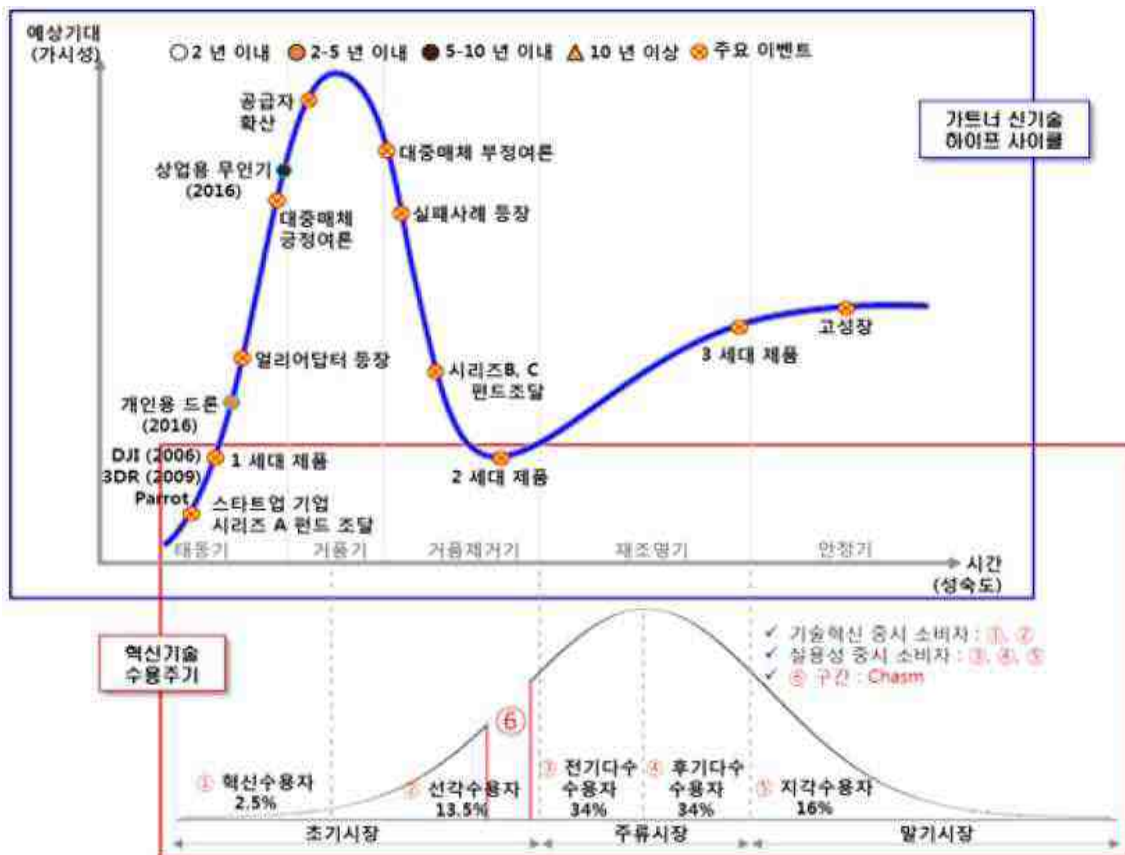
※ 출처 : 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(드론), 2020, 중소벤처기업부

V. 산업동향

1. 글로벌 산업동향

○ 소형드론이 시장에 등장하며 높은 관심도를 경험하던 시기(거품기) 이후 현재는 몇몇의 실패사례와 성공사례가 나타나는 시기(버블 제거기)로 판단하고 있음

- 이후 5-10년 이내 시장 안정기에 진입할 전망(가트너, 2016)이며, 혁신기술이 시장에 수용되어 주류시장으로 안착하기 위해 Chasm¹⁾ 극복을 위한 기술·경험·규제·가격 문제 해결이 필요한 상황



[그림] 드론의 신기술 Hype Cycle과 혁신기술 수용주기(S-Curve) 비교

※ 출처 : 드론 활성화 지원 로드맵 연구, 2017, 국토교통부

1) Chasm : 신기술에 호의적인 소수 초기시장과 상대적으로 보수적이며 실용적인 성향의 다수 수용자들 사이에 존재하는 시장 간극으로, 초기 제품과 안정적인 제품 사이의 소비시장 성장 정체기를 이룸

- 군용 드론은 C-band, S-band를 통신 주파수로 사용하거나 Ku-band 위성통신을 사용
 - 현재 수많은 민간용 무인기는 비편하나 C-band 주파수를 사용하며 C-band를 사용하기 위해서는 추적형 안테나와 통신을 위한 지상 장비가 필요
- 미국 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)는 드론의 인공지능 적용 단계를 3단계로 정의
 - 1단계는 사용자의 조종에 의한 알고리즘을 통한 비행, 2단계는 통계적인 자료를 판단으로 학습하는 단계, 3단계는 인공지능(AI)을 통한 추상적으로 논리적인 문맥 적응(contextual adaptation) 단계
 - 현재 드론의 인공지능 적용 단계는 2단계 수준으로, 기계학습/딥러닝을 통한 인지 학습 능력이 가능한 단계
- 미국은 현재 최고의 드론 기술력을 기반으로 고고도 드론에서 초소형 드론까지 군용·민수용으로 활용 중이며, 무인기나 공격·자폭형 드론까지 다양하게 개발 및 운용 중
 - 체계 통합 기술 및 제반 서브시스템을 동시에 기술을 보유 중으로 중대형 장기 체공 드론부터 초소형, 그리고 고정익, 회전익 드론 등 전 분야에 걸쳐 고성능이면서 다목적 드론을 개발
- 미국은 글로벌 호크를 운용 중인데, 이는 고고도 드론으로 20km 성층권 까지 비행하며 광대역 정밀 정찰과 감시가 가능
 - 현재 우리나라 공군에서도 도입하여 평양지역 감시에 활용 중이며, ‘후쿠시마 원전사고’ 때 투입되어 재난지역을 촬영한 영상을 제공
 - 또한, 중고도 드론 프레데터를 추가 개발하여 정찰과 감시는 물론 장착된 헬파이어 미사일을 발사할 수 있는 공격용 드론으로 운용 중

[표] 미국의 주요 군사용 드론

Global Hawk (RQ-4B)	GNAT750	Predator (RQ-1B)
		
반경 : 22,780km 고도 : 18,200m 시간 : 28H 속도 : 575km/h	반경 : 1,100km 고도 : 7,600m 시간 : 12H 속도 : 130~193km/h	반경 : 1,100km 고도 : 7,620m 시간 : 24H 속도 : 130~217km/h
Grey Eagle (MQ-1C)	Predator XP	Reaper (MQ-9)
		
반경 : 1,100km 고도 : 8,840m 시간 : 25H 속도 : 130~309km/h	반경 : 1,100km 고도 : 7,600m 시간 : 35H 속도 : 미확인	반경 : 1,850km 고도 : 15,000m 시간 : 14~28H 속도 : 276~313km/h
Raven (RQ-11)	Pioneer (RQ-2)	Scan Eagle
		
작전반경 : 10km 최대고도 : 305m 체공시간 : 1H 순항속도 : 45~97km/h	작전반경 : 185km 최대고도 : 4,600m 체공시간 : 5H 최대속도 : 200km/h	작전반경 : 100km 최대고도 : 6,000m 체공시간 : 20H 최대속도 : 200km/h
Hunter (MQ-5)	Shadow (RQ-7)	Fire Scout (MQ-8B)
		
반경 : 6,700m 고도 : 4,600m 시간 : 15H 속도 : 222km/h	반경 : 110km 고도 : 4,600m 시간 : 4H 속도 : 100~200km/h	반경 : 200km 고도 : 6,100m 시간 : 8H 속도 : 160km/h

※ 출처 : 드론봇 전투체계 발전방안 연구, 2021, 한국드론혁신협회

- 이스라엘은 4차에 걸친 중동전쟁의 경험을 토대로 ‘전술급 군용 드론’ 분야에서 세계 최고의 기술력을 보유 중
- 이를 기반으로 전 세계 국가들이 이스라엘의 기술적 영향을 받음
 - 또한, 이스라엘은 IAI사 / Elbit사를 주축으로 미국을 포함한 42개국 이상에 드론 기술력과 제품 수출을 통해 탁월한 영향력을 행사
 - 이스라엘은 세계적으로 드론 수출을 선도하고 있으며, 이들은 수출 주도형 방산 육성전략의 일환으로 국경을 넘나들며 드론 연구개발 프로젝트를 진행하고 있어 드론 시장에 있어 베스트 셀러와 스테디 셀러를 꾸준히 양산하고 있는 실정

[표] 이스라엘의 주요 군사용 드론

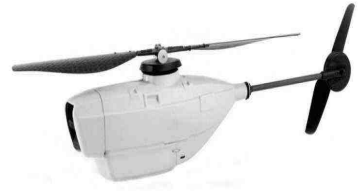
Scout	Skylark II	Searcher II
		
반경 : 100km 고도 : 4,600m 시간 : 7H 속도 : 176km/h	반경 : 60km 고도 : 4,550m 시간 : 4H 속도 : 65km/h	반경 : 120km 고도 : 6,100m 시간 : 18H 속도 : 200km/h
Heron		Hermes 900
		
반경 : 3,300km 고도 : 10,000m 시간 : 52H 속도 : 207km/h		반경 : 2,500km 고도 : 9,145m 시간 : 36H 속도 : 220km/h

※ 출처 : 드론봇 전투체계 발전방안 연구, 2021, 한국드론혁신협회

- 프랑스는 드론 분야 체계업체(EADS, Sagem, Dassault, Altec, Alcore 등)와 항공전자 분야 업체(Aerospatial, Thales 등)가 협업하여 임무장비 분야에서 개발 능력이 탁월

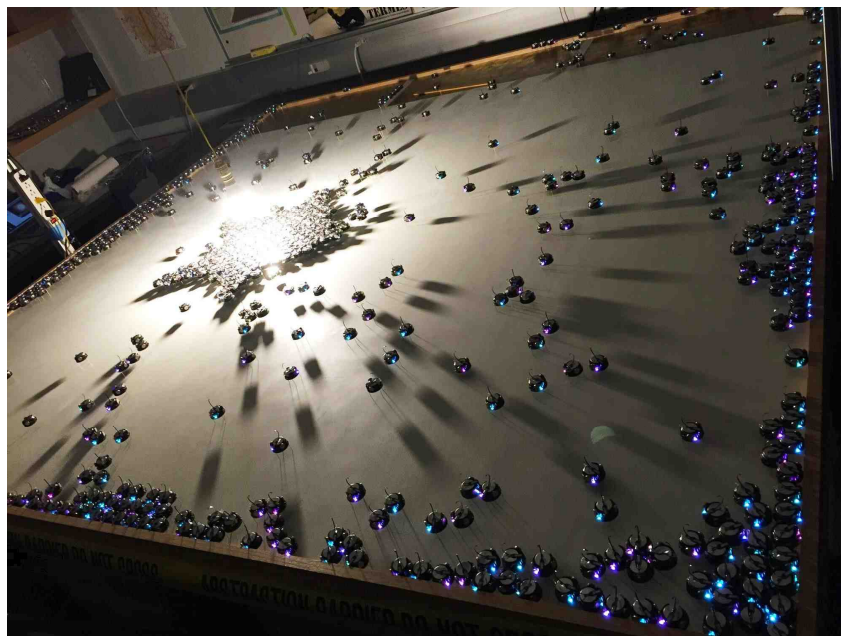
- 초소형 드론에서 중고도 장기체공 드론인 Eagle-1 개발과 EU와 공동 개발 중인 무인기 Neuron의 개발을 주도
- 독일은 1990년 초반부터 드론 운용경험과 임무장비 개발에 독자적 능력을 갖추고 있는 가운데, 실전 경험을 토대로 기술발전을 지속
 - EADS / EMT 기업이 주도하면서 전술급 군용 드론(KZO / Luna 등)을 개발하여 운용 중으로, 최근에는 글로벌호크를 들여와 EADS에서 ‘Euro Hawk(EW / EA 탑재)’ 를 공동 개발
- 영국은 독자적으로 기체 / 엔진, 그리고 임무탑재장비 기술을 보유 중이며, 최근에는 태양광을 활용한 장기체공형 드론 ‘Zepher’ 를 개발
 - 초기에 전술급 드론 ‘Phoenix’ 를 개발 / 운용 중이며, 최근에는 ‘Taranis’ 드론과 중고도 장기 체공이 가능한 ‘Mantis’ 드론을 개발 중

[표] 유럽의 주요 군사용 드론

Sperwer (프랑스)	KZO (독일)	LUNA (독일)
 반경 : 200km 고도 : 4,800m 시간 : 5H 속도 : 167km/h	 반경 : 150km 고도 : 3,500m 시간 : 4H 스텔스, 실시간 데이터링크	 반경 : 100km 고도 : 3,500m 시간 : 8H 속도 : 70km/h
Taranis (영국)	Black Hornet Nano (영국)	
 반경 : 3,500km 고도 : 11,500m 속도 : 1,060km/h 스텔스, 자율비행	 반경 : 0.8km 시간 : 0.5H 속도 : 35km/h	

※ 출처 : 드론봇 전투체계 발전방안 연구, 2021, 한국드론혁신협회

- 미국의 센티봇 프로젝트는 ‘Activemedia’의 이동로봇 100대로 도시의 감시정찰을 위해 지도 작성, 이동 물체 추적, 감시 작업 수행 연구 수행
- 유럽연합의 스웜봇 프로젝트는 간단한 구조의 이동로봇 하드웨어와 시뮬레이션 소프트웨어 및 군집지능제어기 프로토타입을 개발
- 하버드대 자가조직 시스템 연구 그룹 ‘Self-Organizing Systems Research Group’은 군집 로봇 제어 시스템인 킬로봇(Kilobot)을 개발
 - 이 시스템은 배터리, 모터, 프로세서 그리고 무선 수신기로 구성되었고, 동전 크기에 불과한 킬로봇 1,024개를 일정하게 움직여 다양한 모양을 만드는 데 성공



[표] 군집 로봇 제어 시스템 '킬로봇'

※ 출처 : k-team 홈페이지

2. 국내 산업동향

- 국내 드론 산업은 중대형 드론과 소형 드론이 혼재되어 있으며, 군수요를 바탕으로 한 전통적 항공 제조업체가 기존의 강자이며, 이후 민수용 드론 분야 업체가 시장 개척 중이나 해외 주요기업에 열세
 - 국내 군수용 드론은 정부주도의 R&D 및 군수요를 바탕으로 꾸준히 성장해온 탓에 국내 독자개발 능력 확보
 - 국내 드론 R&D는 국방과학연구소, 한국항공우주연구원 등 정부출연 연구소와 항공기업(KAI, 대한항공, 유콘시스템 등)을 중심으로 체계종합과 비행체 개발 담당하고, 민간기업의 경우 대체로 부체계 기술개발 담당
 - 최근 성장세가 높은 민간 소형드론의 경우 촬영/정찰/감시 등 드론에 대해 국내 업체의 참여가 활발
 - 최근 공격적인 드론 산업 육성 정책을 펼치는 추세로 상업용 드론 분야에서의 급성장 예상
- 드론 제조 부문은 완제품 제조업체 및 부품·SW 공급업체 등으로 구성되며, 활용 부문은 유통 및 대여와 운영·서비스 제공업체로 구성
- (완제품 제조) 일정 수준의 기술력 및 연구인력 등 R&D 역량을 갖춘 일부 업체를 제외하면 대부분 제조업체는 규모나 기술력 측면에서 영세함
 - 항법제어 SW 등 기술을 보유한 국내 자체개발 가능 업체는 대한항공, KAI(군용), 유콘시스템, 네스앤틱, 휴인스, 두시텍 등 일부에 지나지 않으며 그 외에는 외산부품을 조립하는 수준
- (부품·SW 공급) 부품(모터, 기체, 센서 등), SW(항법, 제어 등), 임무장비(카메라)로 크게 나누어볼 수 있으며, 각 요소별 업체로 생태계 구성
 - 기존 HW 제작업체에서 점차 IT, SW 업체로 영역이 확대되고 있으며, 범용부품은 중국산 활용, SW는 선진국 제품과 보급형 국내 제품 경합
 - 항법제어, 핵심센서 등 핵심부품은 자사 완제품 개발에 필요한 정도를 자체개발하는데 그쳐 핵심부품 전문 업체가 없거나, 획득정보처리 SW, 영상분석, 3D 모델링 등 임무처리와 관련한 SW 기술이 선진국에 비해 초보적인 수준

- (유통 및 대여) 전문매장, 온라인 몰 등을 중심으로 개인소비자의 취미용 드론이 유통되고, 임무용·산업용·특수목적용 드론은 대부분 주문 생산 방식으로 유통
- (기술 수준) 군수용 드론은 미국이 선두로 우리나라는 美 대비 85% 수준, 민수용 드론은 최고 시장점유율을 갖는 中 대비 65% 수준으로 평가
 - (군수용) 오랜 개발기간과 역사를 갖고 있는 미국과 이스라엘이 세계 시장을 주도하고 있으며, 그 외에도 국방력이 강한 프랑스, 독일, 영국 등 주요 선진국이 높은 기술수준 보유
 - 군수용 드론 기술수준: 미국(100), 이스라엘(94), 프랑스·독일·영국(90), 중국(88), 러시아·한국(85)
- 드론 분야는 하드웨어, 소프트웨어, 서비스 3개 세부분야로 구성되어 있으며, 하드웨어 분야에 상대적으로 다수의 중소기업들이 영위
- (하드웨어) 기술 수준은 높은 편이나 군사용과 공공목적용 무인기 개발에 치중하여 경쟁력 있는 소형무인기 핵심기술 개발사례가 적음
 - 드론의 하드웨어 생산 및 구매 단가는 드론 수요 증대, 중국 대량 생산 체계 등의 영향으로 향후에도 계속적으로 하락할 것이며, 중국 기업들의 드론 완성품 및 기본 부품 제조 부문에서의 경쟁 우위는 당분간 지속될 것으로 전망
- (소프트웨어) 기존의 농업용 활용이나 영상 활용 등에서 벗어나 재난현장 활용, 공간정보 측량 등의 특수 목적으로 활용 분야가 확대되어있는 소형무인기 핵심기술 개발사례가 적음
 - 안전한 운항 지원 및 임무수행을 위해 자율/자동 운항 기능, 인공지능 및 머신러닝 등을 활용한 비행 조종 등 소프트웨어 기술이 점차 증대
 - 향후 에너지 및 유틸리티, 건설, 농업, 교통 및 창고관리 부문에서 드론을 활용한 검사 및 보수/유지 관련 서비스, 매핑 등의 서비스에 대한 수요가 클 것으로 예상되므로 이를 주목할 필요성 증대

- (서비스) 물류 서비스나 충돌방지 거리측정 서비스 기술 등 잠재 가치가 큰 분야이나 아직 시장 활성화가 되지 않고 연구개발에 머물러 있는 초기 단계
 - 국내 기업들도 아직 경쟁사가 진출하지 않은 산업 영역에서 드론 서비스 밸류체인 상 하나의 분야에 특화된 강점을 가진 제품 혹은 소프트웨어를 개발해 미국 시장에 진입하는 방안을 고려
 - 미국 현지 기업 및 기관들과의 공동 연구나 개발을 통해 미국 내 안전규제 등 기업의 니즈에 적합한 디자인과 성능을 확보하고 초기 성공사례를 창출해 시장을 초기에 선점하는 전략이 필요
- 우리나라의 야전군단급에서는 정찰 / 감시용 드론인 ‘송골매’를 운용 중
 - 군단급 단거리 정찰 / 감시용 ‘송골매’ 드론은 1991년부터 2년간의 탐색개발과정을 거쳐, 1993년부터 4년간의 선행개발 사업을 통해 충분한 기술 축적을 한 상태에서 1997년부터 운용시험을 실시한 후 2002년부터 야전에 배치되어 현재까지 20여년 간 접적지역 감시임무를 수행 중



[그림] RQ-101 송골매

※ 출처 : 두피디아

- 사단급 드론은 대한항공에서 2004년 산자부의 국고 지원을 받아 해안 / 산불 감시 등 다목적 용도 드론 시스템 기술개발사업 후 2009년도 작전 반경 80km로 성능이 향상된 KUS-9 개발에 성공함으로써 중고도 사단급 드론의 국방 드론 개발사업에 주 계약업체로 참여하였으나, 엔진 문제로 전력화는 아직 미비함

- 대대급 드론 리모아이(Remo Eye)는 유콘시스템이 개발하여, 2015년도 처음으로 야전 대대급에 전력화된 이후 현재까지 100세트의 리모아이가 야전 대대에서 운용 중이며, 대대급에 운용요원 2명 편제



[그림] KUS-9와 Remo Eye

※ 출처 : www.uconsystem.com

- 한국항공우주연구원은 2017년 7월 200kg급 틸트로터 무인기의 함상 자동 이착륙 실험 성공을 기점으로 실질적 개발에 성공하였으며, TR-60은 당시 실험에서 해상에서 10노트의 속도로 운항하는 해경함에서 자동으로 이륙해 주변을 비행하고 안전하게 착륙하는데 성공
 - 해상에서의 자동 이착륙은 파도에 의한 갑판의 흔들림과 선박의 움직임 등으로 지상에 비해 많은 제약이 있지만 무인기와 선박 간 상대 위치를 정밀하게 유도하는 기술을 연구개발을 통해 이러한 제약사항을 해결
 - 이는 국내 기술로 달성한 최초 성공사례임과 동시에 세계 최초로 함상 틸트로터 무인기의 자동 이착륙 기술로 알려짐

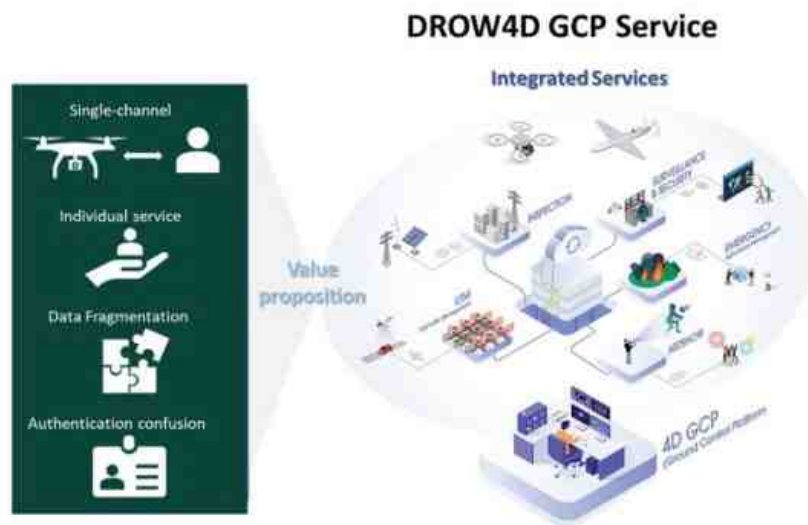


[그림] 틸트로터 형태의 스마트 드론(TR-60)

※ 출처 : 파이낸셜 뉴스

○ (클로버스튜디오) 스타트업으로서 세계 최초 클라우드 기반 3D, 4D 관제 솔루션 '드로' 개발

- 드론관제플랫폼 드로(Drow : Drone과 Draw의 합성어)는 CES 2021 혁신상 수상으로 소프트웨어(Software)와 모바일앱(Mobile Apps) 부문에서 가장 혁신적인 제품으로 공인
- 대부분 오픈소스로 되어 있는 드론 관련 SW 시장에서 클라우드 기반의 웹 언어인 자바를 이용한 자체개발 플랫폼으로 개발됨
- 이를 통해 세계 최초로 웹 기반의 3D, 4D의 관제가 가능
- 드로는 소형 실내 군집 비행, 비시각화 비행 뿐 아니라, 향후 각종 이종 모빌리티 하드웨어(Hetero Mobility Hardwares)와의 네트워킹과 자동관제가 가능하도록 설계되었음



[그림] 드론 관제 플랫폼 '드로'

※ 출처 : 한국경제

[참고문헌]

- 드론봇 전투체계 발전방안 연구, 2021, 한국드론혁신협회
- 중소기업 전략기술로드맵 2021-2023(드론), 2020, 중소벤처기업부
- UAV 시스템에서의 UAV와 GCS 간 Wi-Fi 통신 보안 향상 기법, 2020, 윤지영
- 군사 드론의 기초산업 현황 분석, 2020, 한훈
- 드론 최신 기술 및 군사 분야 개발 동향, 2019, 김채형
- 군용 드론 시장, 2019, 연구개발특구진흥재단