『4차 산업혁명 기반 드론 산업』
국내외 동향연구 보고서

2019. 11

경상북도
GYEONGSANGBUK-DO

목 차

Ⅰ. 개요 ····· 1

Ⅱ. 국내외 드론산업 시장 동향 ····· 5

Ⅲ. 국내외 드론산업 기술관련 동향 ····· 18

Ⅳ. 드론 연관 산업 동향 ····· 25

Ⅴ. 참고문헌 ····· 32

Ⅰ 개요

1. 드론의 개요

가. 드론의 개요

○ 드론(Drone)은 무인비행장치로 사람이 탑승하지 않고 비행할 수 있으며 원격 조종으로 비행하고 경우에 따라 사전에 입력된 프로그램 경로에 따라 자동으로 비행하는 장치를 뜻함

○ 국내법에서는 드론을 무인비행장치로 정의하고 있으며 경우에 따라 무인기, UAV(Unmanned Aerial Vehicle System), UAS(Unmanned Aircraft System)라고 명명하는 경우도 있음

○ 항공, ICT, SW, 센서 등 첨단 기술이 융합된 사업으로 타 산업과 연계가 크며 드론택시, 물류이송 등 응용 서비스 산업과 연계가능 한 성장 잠재력이 매우 큼

○ 세계경제 포럼('16.1)을 통해 글로벌 이슈로 부상한 4차 산업혁명을 주도할 대표적인 사이버-물리시스템으로서의 드론에 대한 관심 증가

- 4차 산업혁명의 특징인 초연결성, 초지능과 드론의 연계성
  - · 초연결성) 드론 수집 데이터를 실시간 전송하기 위한 5G기반 기술
  - · 초지능성) 자율비행 및 임무 수행을 위한 인공지능 기반 기술

○ 사람이 하기 어려운 작업, 기피하는 작업에 대해, 적용 가능성이 높음

- 풍력발전기 블레이드 검사, 송전선로 점검 등 사람이 접근하기 어려운 곳에 대한 드론 활용을 시도 중임

나. 드론 산업의 특징

○ (ICT융합산업) 항공·SW·통신·센서·소재 등 연관 산업의 기술을 필요, 드론 관련 기술은 항공 등 연관분야로의 파급효과도 큼

○ (다양한 분야 활용) 군용 위주에서 취미·촬영용 등 민수시장으로 성장 중으로 안전 진단, 감시·측량, 물품운송 등까지 활용될 전망

* 드론을 이용한 획득 정보는 IoT·빅데이터 등과 연계하여 새로운 가치 창출

○ (경제 파급효과) 부품 및 완제기 제조업 외에도 운용·서비스 등 후방시장을 창출하고 활용분야에서 효율성 향상·비용절감 효과 발생

○ (다양한 모델) 완구류에서 대형 항공기급까지 크기·형식·운영범위·제공기간·중량·제품주기 등 수요에 따라 다양한 제품 스펙트럼 존재

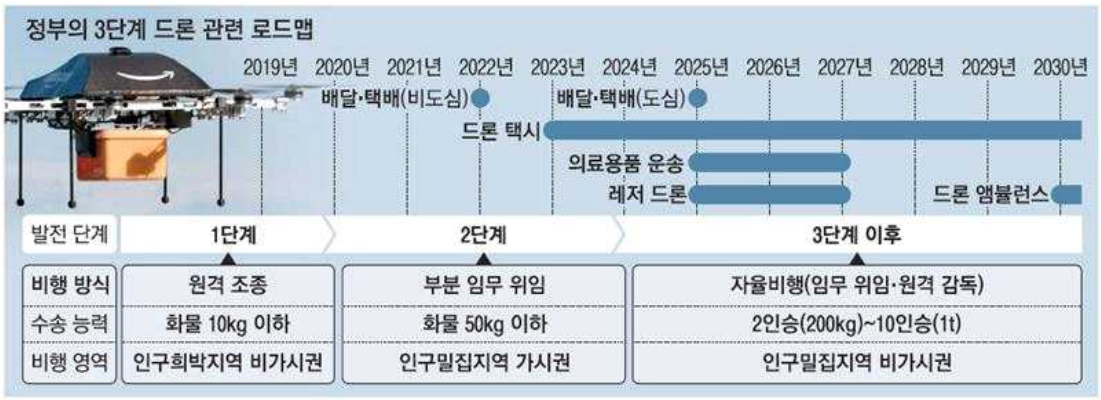
○ (미래항공산업 기반) 미래 교통혁신을 가져올 개인용 자율비행 항공기(PAV : Personal Air Vehicle)등 미래 항공 산업의 핵심 기술

○ (4차 산업혁명) 드론은 AI, IoT, 센서, 3D프린팅, 나노 등 4차 산업혁명의 공통 핵심기술을 적용·검증할 수 있는 최적의 테스트베드

○ 첨단기술을 융합·적용한 드론은 자체시장의 비약적 성장뿐만 아니라 ICT 등 관련 산업의 파급으로 4차 산업혁명의 핵심적 역할 수행 가능

2. 드론산업 분석의 필요성

○ 드론은 4차 산업혁명의 Data 생산 및 작업수행 영역의 중요 스마트 디바이스의 하나로 각 국가는 특별 운항허가제 도입 등 규제개선, 비즈니스 모델 발굴을 위한 실증사업, 공공수요 창출 등 혁신제품의 산업화 활성화 정책 추진을 통해 무인기 산업을 활성화시켜 세계시장 선점을 추구하고 있음



[정부의 3단계 드론 관련 로드맵]

출처: **"정부, 드론 전용 하늘신호체계 만든다"**(매일경제, 2019.10.17.)

○ 드론은 항공·ICT·SW·센서 등 첨단기술 융합산업으로 4차 산업혁명시대 신기술이 서로 어우러져 혁신하는 플랫폼으로 특히 드론과 신기술간의 융합을 통해 기존 산업에 새로운 부가가치를 창출할 수 있음

○ 일례로 농약 방제, 항공 촬영 등 단순 업무뿐 아니라 스마트 농수산업, 국토 정밀 관리, 원격 통신관측, 스마트시티 등 다양한 분야로 확대가 가능함

○ 드론은 저가나 단순 촬영용에서 임무 수행을 위한 고가·주형 중심으로 변화 중이며 드론 택배, 드론 택시, 성층권 무인기 등 새로운 산업용 시장까지 형성될 경우 성장속도는 더욱 가속화될 전망임

○ 한편 드론은 교통분야 뿐만 아니라 송전탑, 저탄장, 태양광, 풍력 발전시설, 송유관 등 에너지 시설 점검, 실시간 산불 감시, 적조 모니터링, 기상 예보 등의 분야에서도 큰 역할을 할 것으로 전망됨

【 드론 활용 유망분야 】



【 공공분야 드론 활용모델 】

분야	활용모델	기대효과
공공건설	토지보상 단계 현지조사	비용 50%절감(연간 약 10억원), 해상도 10배 증가
하천관리	하천측량 및 하상변동조사	비용 70% 절감 및 작업시간 90% 단축
산림보호	소나무 재선충 피해조사 (국토의 64%가 산림)	인력 대비 90% 기간단축 및 1인당 조사 면적 10배 증가
수색·정찰	적외선 카메라 탑재 드론 활용 실종자 수색	인력 접근이 어려운 지역 효과적 수색·탐지
에너지	송전선 철탑 안전점검 (철탑 4만 2372개)	점검시간 최대 90% 단축 1일 점검량 10배 이상 증가

출처 : **국토부, 드론산업의 '십년지계' 제시**(2017.07.18.)

Ⅱ 국내외 드론산업 시장 동향

1. 국내외 드론 시장 동향

세계 상업용 드론시장 연평균 성장률 30~40%
[미국 컨설팅 업체 Teal Group]

2025년 세계 드론시장 총 가치 규모 710억 달러
[중국 베이징 기관지 경화시보]

가. 해외 드론 시장동향

○ 2016년 틸그룹(Teal Group) 자료에 의하면, 현재 드론 시장은 군사용 목적의 군수용 드론 시장 중심이었지만, 미래에는 취미, 촬영 등 민수용 드론 활용 증가로 민수 드론 시장이 급속하게 성장하여 드론시장이 크게 성장할 것으로 예상

- 공공용 드론 시장 : 0.36억달러(2016)→4.64억달러(2025) 성장 예상
- 상업용 드론 시장 : 3.87억달러(2016)→65억달러(2025) 성장 예상
- 소비용 드론 시장 : 22억달러(2016)→39억달러(2025) 성장 예상

○ 미국, 일본, 중국, 유럽연합 등은 드론 제조 산업 육성 방안, 활용 분야 발굴, 드론 산업 인프라 조성, 드론 핵심 기술 개발 등을 위한 다양한 사업 추진 중

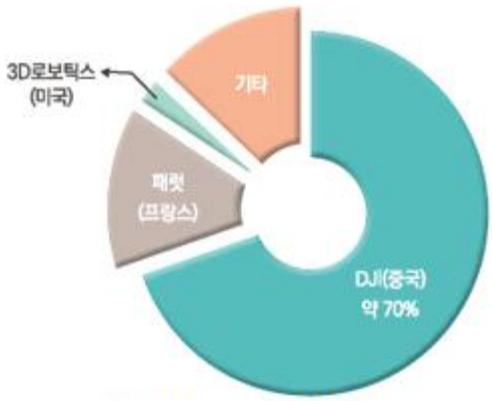
□ 산업용 드론 시장 전망

○ (시장규모) 드론산업은 `26년까지 연평균 29%의 급성장이 예상되며, 글로벌 항공산업 전체(연평균 4~5%)에서도 가장 빠른 성장 전망

< 세계 드론 시장 전망 (단위 : 억불) **>**

구분	'16	'19	'22	'26	성장률(%)
제작시장(군수·취미용·사업용)	55.7	122.4	174.6	221.2	14.8
운영시장(사업 서비스)	9.3	52.2	217.8	599.4	51.7
합계	**65**	**174.6**	**392.4**	**820.6**	28.9

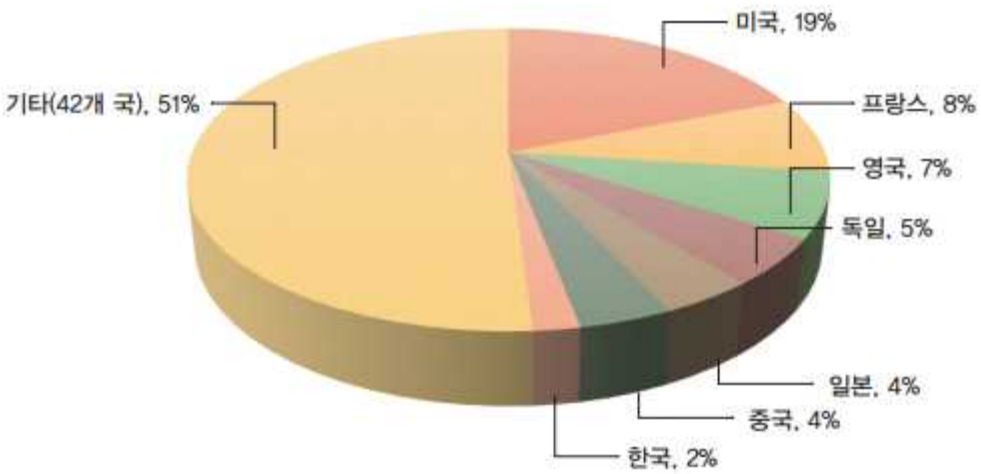
○ 세계 상업용 시장에서 중국의 DJI社가 세계 시장의 70%를 차지하는 것으로 나타남



[세계 상업용 드론 시장 점유율]

○ (미국) 전체 드론 제조사 49개국, 274개사 중 미국 제조사는 47개사로 전체의 19%를 차지하며, 전통 군수업체를 기반으로 군수 시장에서 우위를 보이고 있음

○ (중국) 중국은 2016년 상반기 기준 10개사로 4% 비중이지만, DJI사가 민수용 드론 시장의 70% 실질적으로 점유하고 있음



[국가별 드론 제조사 비중 현황]

출처 : uavglobal, 2016.10

(단위: 100만 달러)



[글로벌 드론 시장 전망]

출처 : Business Insider, HS Jane's Intelligence Review, GSV Asset Management(보안뉴스 재인용)

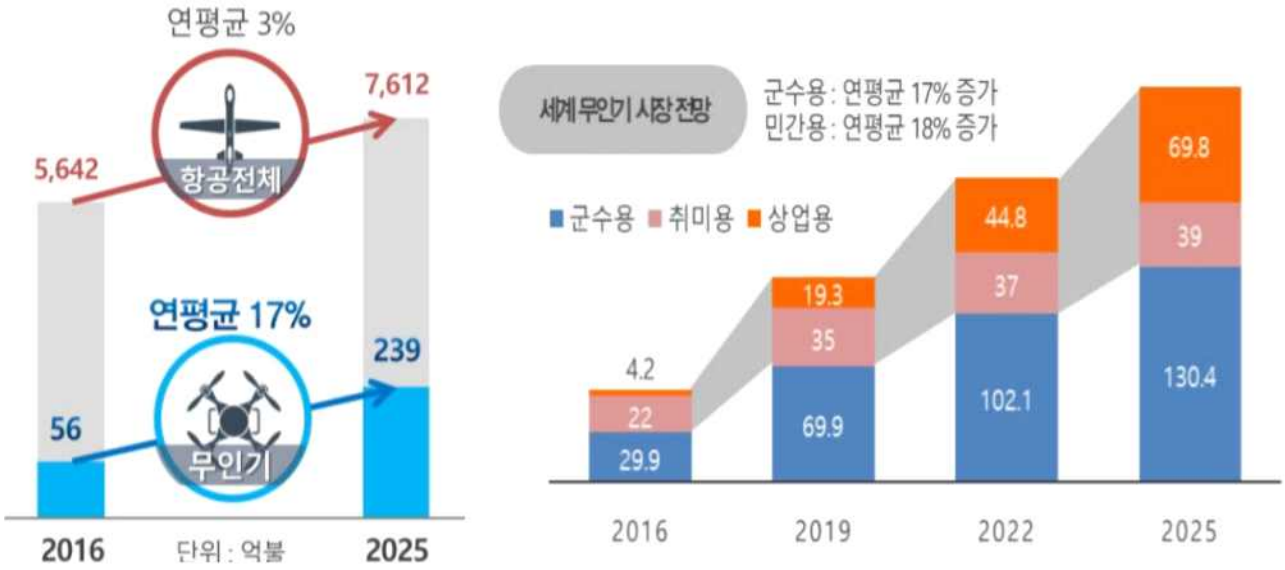
(단위: 달러)



[2016년 산업별 드론 서비스 시장]

출처 : Pwc(중앙시사매거진 재인용)

< 무인기 세계시장 규모 및 용도별 전망 >



출처 : 무인기산업 국내외 현황조사 및 수요기반 발전방안 연구

○ 군수시장에서는 무인기의 대형화, 고성능화로 유인기의 임무영역을 일부 대체하고 네트워크 중심전(Net Centric Warfare)에 입각한 유인·무인전투기의 동시작전이 가능한 전투체계를 연구중이며, 민수시장에서는 기술 성숙에 따른 활용도가 증가되고 있으며 적용분야 또한 다양한 분야에서 활용되고 있으며 개인소비자의 관심 증가에 따라 소형드론의 판매가 급속히 증가될 것으로 전망

○ 민수 무인기 분야는 현재까지 일반소비자용 소형 드론이 시장의 대다수를 차지하였으나, 상업용 시장을 중심으로 성장이 지속될 것으로 전망되며, 금액기준으로 향후 10년간 상업용 무인기는 연평균 약 36.8% 성장할 것으로 기대되며 2019년 경부터 급격한 성장이 전망됨

< 민수 무인기 시장 추정대수, 2016~2025 >

(단위 : 대수)

구분	2016	2019	2022	2025	Total	CAGR(%)
공공분야	1,178	5,360	16,129	37,000	139,873	46.7
상업용	70,810	240,930	530,480	769,165	3,972,445	30.3
소비자용	2,200,000	3,500,000	3,700,000	3,900,000	34,000,000	6.6
총계	2,271,988	3,746,290	4,246,609	4,706,165	38,112,318	8.4

< 민수 무인기 시장 규모 추정, 2016~2025 >

(단위 : 백만불)

구분	2016	2019	2022	2025	Total	CAGR(%)
공공분야	36.2	211.6	346.5	464.0	2,622.3	32.8
상업용	387.1	1,720.9	4,136.0	6,513.0	31,141.3	36.8
소비자용	2,220.0	3,500.0	3,700.0	3,900.0	34,000.0	6.6
총계	2,643.3	5,432.5	8,182.5	10,877.0	67,763.6	17.1

출처 : 무인기산업 국내외 현황조사 및 수요기반 발전방안 연구

○ 향후 민수용 무인기 시장의 확대는 고가이며 부가가치가 높은 상용무인기 시장의 성장에 직접적 영향을 받을 것이며 건설, 에너지, 농업, 통신, 보험, 촬영산업 및 부동산 등의 주요 상용 용도로 활용예상

< 활용분야별 상업용 무인기 시장 규모 추정, 2016~2025 >

(단위 : 백만불)

구분	2016	2019	2022	2025	Total	CAGR(%)
건설	65.0	524.0	1,310.0	1,654.0	8,914.5	43.3
에너지	41.7	215.0	536.0	898.0	4,024.0	40.6
농업	174.5	427.0	892.0	1,363.0	6,971.0	25.7
통신	-	200.0	600.0	1,500.0	5,300.0	39.9
보험	26.3	115.7	466.0	688.0	3,206.4	43.7
촬영/부동산	79.6	239.2	332.0	410.0	2,725.4	20.0
총계	387.1	1,720.9	4,136.0	6,513.0	31,141.3	36.8

출처 : 무인기산업 국내외 현황조사 및 수요기반 발전방안 연구

○ 항공산업 연평균 시장성장률

- Forecast International에 따르면 전체 4%(2014년 4,700억불 → 2023년 6,700억불)
- Teal Group(2013) 따르면 무인기 10%(2014년 53억불 → 2023년 125억불)

< 무인기시스템 분야의 세계 시장규모 및 전망 >

(단위: 백만달러, %)

구분	품목	2015	2016	2017	2018	2019	2020	CAGR ('15~'20)
세계시장	민간용 무인기	0.81	1.1	1.47	2.0	2.7	3.6	34.8%
	군용 무인기	57.2	62.4	68.0	74.1	80.8	88.1	9%

출처 : 중소·중견기업 기술로드맵

○ 무인기 기술의 성숙과 국내외 인증·운항 제도 수립이 진행되고 있어 2015년부터 본격적인 민수 시장의 성장이 예상됨

- Teal Group(2013)에 따르면 전체 무인기 중 민수 비중: 2014년 1% → 2023년 7% (연평균성장률 35%)
- 향후 10년 연평균 성장률 전망: 군용무인기 9%, 민간무인기 35%
- FAA는 2020년까지 미국에서만 상업용 무인기가 1만대 이상 운용될 것으로 전망

○ 드론을 활용한 시장(공공·상업용)은 드론의 운영·서비스 및 정보 획득·가공 등 부가가치가 높아 제작시장 대비 8.5배까지 성장 예상(연평균 51.7% 성장)

< 세계 사업용 드론 시장 전망 >

(단위 : 억불)

구분	'16	'19	'22	'26	성장률(%)
제작시장(A)	3.8	13.3	35.8	67.9	33.6
운영시장(B)	9.3	49.6	209.8	578.1	51.1
사업용 시장(A+B)	13.1	62.9	245.6	646	47.7
비율(B/A)	2.45	3.73	5.86	8.51	

출처 : 드론산업발전 기본계획

○ (미국) 세계 최고 드론 시장(31.8%, ‘16)과 최고 기술 보유를 바탕으로 유·무인기 통합 로드맵(’13)하에 무인기 시험, 안전기준 연구 등을 위한 테스트베드 운영(‘13~, 6곳) 및 NASA를 중심으로 드론 교통관리체계(UTM) 개발 중(’14~)

• Apellix는 소형 스프레이 드론을 개발하여 운용 중, 현재 정유, 가스, 선박 및 건설 분야 적용을 위해 드론 개발 중

○ (EU) ‘19년까지 14개 분야 핵심기술 개발 계획 및 유·무인 항공기 공역 통합에 대해 ’28년까지 단계적 구축 목표

• 단계적 진행 : (1단계) 무인기 공역의 제한적 운용 → (2단계) 일부 예외부터 전체적 확대 → (3단계) 유·무인기 공역 통합

○ (영국) 작구 드론 산업의 발전을 위한 인프라 구축, 등록제 도입, 교통관리체계(UTM) 개발, 보험 적용 확대 등 법령 개정 입법 예고(‘16.8)

• 무인기 적용 비행시험장 등을 운영 중(‘11, 세계최초)이며 5G통신 시험환경제공, 창업보육, 기술개발을 위한 Westcott센터 구축 중

○ (중국) DJI, 이항 등 기업으로 인해 세계 최대 소형 드론 생산기지(90%, ‘16)로 드론 등 10대 중점분야 기술 로드맵을 마련(’15)하여 추진 중

• DJI는 농약 방제용 드론 출시, 정밀 위치 인식 및 분사기술 등을 확보

○ 해외에서는 드론을 활용한 지붕 도장, 세척에 대한 선행 연구가 이루어지고 있으며 상용화 단계로의 진입 준비 중

나. 국내 드론 시장동향

○ 정부는 현재 704억 원의 국내시장 규모를 2026년까지 4조1천억 원으로 신장하고, 기술경쟁력 5위권 진입을 위한 산업용 드론 6만 대 상용화를 목표로 세계 상위 5위권 기술강국으로 도약하겠다는 로드맵 제시

○ 국내 드론 산업 기체 제작 분야는 2019년 기준 2,198억 원에서 2022년 4,158억 원으로 군수시장을 중심으로 성장세가 전망되며, 운용 및 서비스 활용 분야는 2020년부터 급격한 성장이 시작되어 2022년에는 12,142억 원의 시장규모 추정(연평균 성장률 68.3%)

(단위: 억원, %)

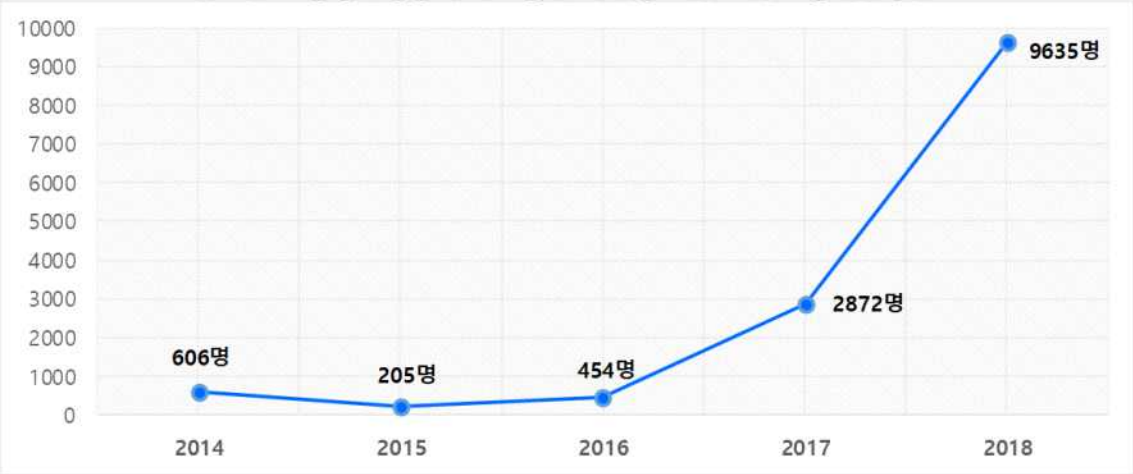
구분	2017	2018	2019	2020	2021	2022	CAGR
국내시장	1,030	1,754	2,198	3,354	3,661	4,158	32.2

(출처 : 국토교통부, 2017)

[국내 전체 드론 제조 시장규모 및 전망]

○ 국내 드론 시장은 군수요 중심으로 형성되어 있으며, 공공수요가 증가하고 최근 촬영·농업용 드론 활용이 증가하고 있는 추세

- 국내 민수 시장 규모는 약 231억('16년)으로 추정되며, 농·임업(56%), 촬영(20%), 건설·측량(10%) 등의 순으로 구성되어 있음
- 저가·소형 보급으로 신고대수, 사용사업체, 자격 취득 등 드론 활용 시장이 빠르게 성장하고 있음
  - · 사용사업체는 촬영, 홍보 등 콘텐츠 제작과 방재 목적의 농업 분야가 대부분(90%)이나, 최근 지리정보, 물류, 건설 등 다양화 및 세분화 되고 있음
  - · 초경량 비행장치 자격증 취득자는 연도별로 증가 추세임

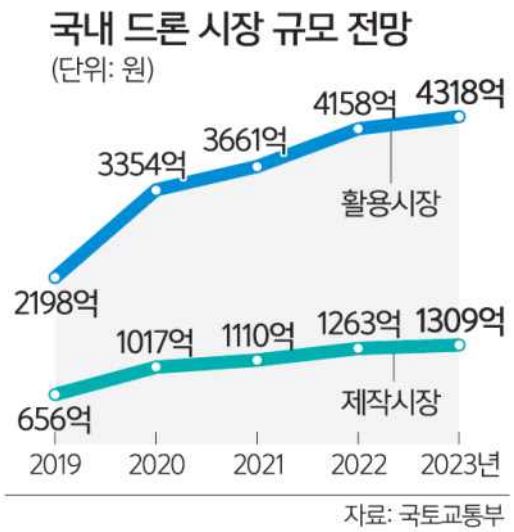


[연도별 초경량비행장치 자격증 취득현황]

출처 : 한국교통안전공단

○ 정부는 2017년 12월 '무인이동체 기술혁신과 성자 10개년 로드맵'을 발표하면서 세계드론시장 규모가 2030년에는 2,742억 달러로 성정할 것으로 전망하고, 2030년 세계시장 3위의 기술경쟁력과 10% 이상의 시장 점유율을 목표로 설정하고 이를 통해 9만 2,000개의 일자리와 160억 달러 규모의 수출을 창출할 계획임

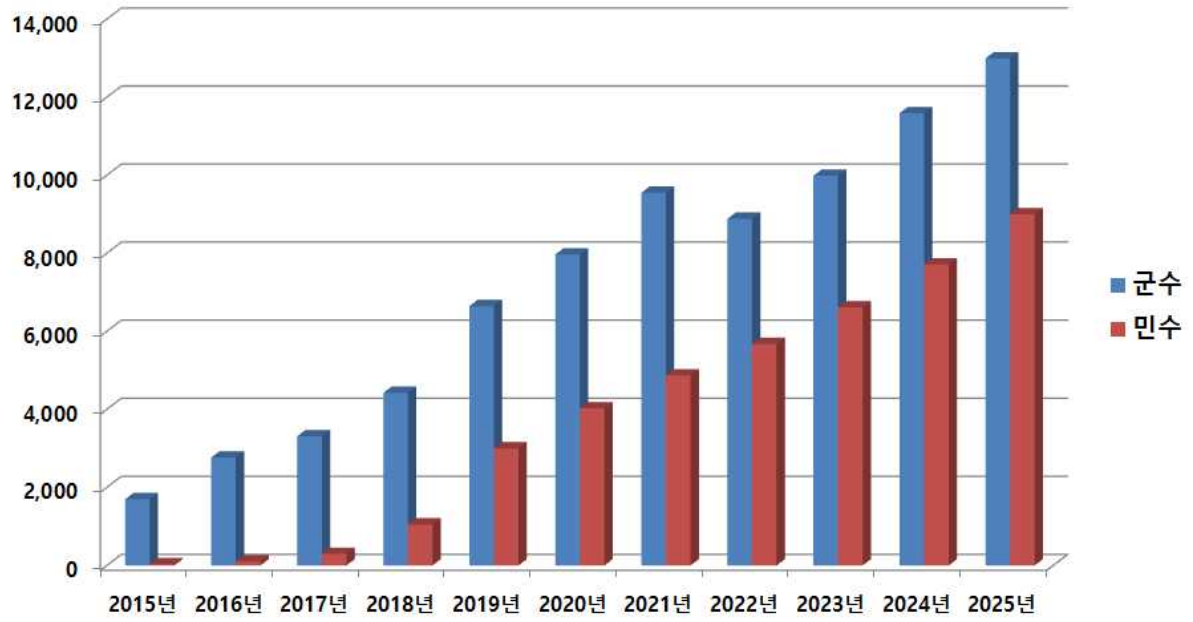
○ 대통령직속 4차 산업혁명 위원회에 따르면 향후 10년간 4차 산업혁명시대 신성장동력으로써 드론 산업의 경쟁력 강화를 통해 상당한 부가가치를 창출하여 고용유발 17만 명, 부가가치 유발 29조원에 이를 것이라고 전망함



○ 국내 무인기 시장은 태동기로서 군수요 중심으로 구성되어 있으나 최근 민수용을 중심으로 민간분야 수요도 증가 추세

○ 국내 항공업체의 무인기 관련 매출은 '16년 기준 1,733억원에서 '25년 2.2조원으로 성장 전망

< 국내 무인기 시장 전망 >



(단위 : 억원)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년
군수	1,699	2,768	3,313	4,423	6,645	7,971	9,552	8,883	9,986	11,589	12,995
민수	34	100	300	1,050	3,000	4,025	4,870	5,673	6,612	7,710	8,996

출처 : 한국항공우주산업진흥협회

○ 국내 무인기시스템의 시장규모는 향후 15년간 약 1.62조 원 이상 성장예상

○ 소형·저가의 취미용 시장부터 빠르게 성장하고 있으며, 촬영용·농업용 등 상업적 활용도 점차 확대

- 취미용 드론 기술에서 임무용·산업용 목적으로 활용하기 위한 드론 기술이 개발. 정밀농업, 재난관리, 물품배송 등에 드론이 시범 적용

- 세척, 소화 방제 등을 위해 수직 방향으로 유체를 분사하는 기술에 대한 산업적 수요증가
- 신재생에너지 설비 증대로 태양광판이나 풍력로터 등의 상시 결함감시, 세척, 도장작업을 시작으로 다양한 분야에서 시장 창출
- 국내 대규모 토공건설 사업과정에서 드론으로 현장을 측량하고 작업 진척률을 계산하여 혁신적으로 작업시간을 낮추는 사례가 있음

2. 국내외 무인기 시스템 시장 동향

가. 국내 무인기 시스템 시장 동향

○ 국내 무인기 시장은 과거 연 0.2~0.3억불 규모의 제한된 시장이었으나 2013년부터 급성장하여 연평균 성장률 세계시장의 2배

○ 무인기에서 사용되는 SW 플랫폼 기술 및 적용 시 확장 개발되는 SW 기능은 다른 무인시스템에서도 활용이 가능하여 새로운 융합 산업을 발생시킬 수 있음

○ 해안/산불/환경 감시, 재해·재난 모니터링, 교통통제/사고수습, 공중촬영, 농업용 등에 활용 가능

○ 연구 개발을 통해 개발된 제품의 매출액은 2021년 377억원에서 연평균 66.8%로 증가하여 2028년에는 13,526억원에 이를 것으로 전망됨

< 무인기시스템 분야의 국내 시장규모 및 전망 >

(단위 : 억원)

구분	2015년	2016년	2017년	2018년	2019년	2020년	CAGR ('15~'20)
국내시장	253	363	454	454	278	630	20%

○ 내수판매액은 2021년 162억원에서 연평균 48.7%로 증가하여 2028년에는 2,605억원에 이를 것으로 전망됨

- 개발 제품의 국내 시장 점유율은 2021년 2.7%에서 2028년까지 22.4%로 상승할 것으로 전망됨

○ 해외수출액은 2021년 214억원에서 연평균 75.4%로 증가하여 2028년에는 10,922억원에 이를 것으로 전망됨

- 개발 제품의 세계시장 점유율은 2021년 0.1%에서 지속적으로 증가하여 2028년에는 4.0%에 이를 것으로 전망됨

< 무인기시스템 분야의 국내 시장규모 및 전망 >

(단위 : 억원)

구분	2021년	2022년	2023년	2024년	2025년	2026년	2027년	2028년
국내매출	162	529	1,150	1,164	2,033	2,209	2,399	2,605
해외매출	214	443	687	1,184	1,716	2,539	5264	10,922
합계	377	972	1,836	2,848	3,749	4,748	7,663	13,526

나. 해외 무인기 시스템 시장 동향

○ 세계 무인기시스템 세계 시장규모는 ‘13년 31억 33억 달러(7조원)이며, ’ 22년 약 114억 달러 (13조 원)로 성장할 것으로 전망

○ 03년부터 12년까지 연간 21.8%의 성장을 보여 항공업계 신시장중 가장 빠른 성장세를 보임. 90%이상이 군사용이지만, 점차 민간/상업용으로 보급확산 전망

○ 2012년 기준 미국이 세계시장의 70% 이상을 차지. 2021년 미국의 비중이 50% 이하로 축소되고, 아시아태평양 지역과 EU의 비중이 상대적으로 높아질 전망

○ 프랑스, 독일, 영국 및 이탈리아 등의 유럽 국가들과 중국, 싱가포르 등의 아시아 여러 나라들도 안보상 목적으로 국가적 지원 하에 자국 수요의 무인기 개발을 우선시하며 세계시장에의 진출도 준비

○ 중국은 최근 들어 전술급 무인기로부터 고고도무인기 및 무인전투기까지 자체 개발·공개하면서 무인기 수출에 있어서도 영향력을 넓혀가고 있음

○ 민간용 무인기 시장은 공역허가와 무관한 소형 위주로 형성될 것으로 예상. 2015년 국가 공역 진입을 위한 미국의 제도와 절차가 확립되면, 세계적으로 영향을 주면서 이후 빠르게 시장이 성장할 것으로 전망

○ 2001년 9/11 테러 이후 미국의 대테러 전략으로 아프가니스탄 및 이라크 전쟁에서 무인기의 효용성이 입증되어, 군사용 무인기 시장을 중심으로 급격히 팽창

○ 무인기는 항공 전체시장에서 가장 빠르게 성장하는 분야이며, 군용무인기 중심의 고성장 시장임

Ⅲ 국내외 드론산업 기술관련 동향

1. 국내외 드론산업 기술 동향

○ 드론은 수행하는 임무에 따라 차이가 있지만 추진계통과 자동비행유도조종을 위한 항공전자장비를 기본으로 탑재하고 있으며, 일반적으로 기체(Airframe), 추진계통(Engine), 항공전자(Avionics)장비, 데이터링크 및 처리장비로 구성됨

○ 항공우주연구원 및 서울대에서는 자율비행 제어기술 기초연구를 수행 중임

- 지능형 자율비행 기술을 응용한 국내 무인화 헬기는 소형급(100kg급) 무인 헬기 2종류가 개발되어 농업 방제용으로 사용 중임
- 현재 무인화 전환이 가능한 군용 500MD, UH-1H, AH-1S 헬기 및 민수용 헬기의 대수는 300대 이상으로써 시장규모는 경제적 요건 충족함

○ 항공기 고장허용 비행조종체계 설계 기술 및 3차원 가상 그래픽 기술 등은 높은 수준에 도달했으나 항공기 통합 고장허용 비행조종체계 구성 기술, 고장허용 비행조종체계 구성품 모델링기술은 미확보

- 무인기의 자율비행에 필요한 최첨단 센서들과 사물인식 등의 AI 기술개발이 필요. 개발된 기술로 항만, 건축물, 선박 및 일반산업설비 등의 건설과 유지보수 및 안전관리분야로 응용성이 무한함
- 국내에서는 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 필요함

○ 정부지원 정책현황

- 무인기분야 정부 예산지원 방향이 실수요 기반 미래 신산업·신시장 창출형 선도

기술개발로 전환

- 높은 국산화율을 바탕으로 중소기업 육성 정책에 적합
- 국내 개발 무인기의 국산화율 95% 이상, 참여업체 중 88% 이상이 중소/중견기업
- 미국, 유럽, 한국 등 국가주도로 민간무인기 실용화 및 활용 촉진을 위한 주파수, 인증, 공역 운항기준, 운용시설·운용방안 등에 대한 제도 수립 중
- '무인기 제어' 기술과 '비행제어컴퓨터' 기술은 World Leader급 항공 핵심 기술 후보군으로 항공산업 발전 기본계획(2010~2019)에 부합
- 무인(드론)항공기는 IT-SW 융합을 통한 주력산업 구조 고도화에 부합하며, 무인항공기는 IT 기술 비중이 높아 전형적인 주력산업과(항공·기계) IT-SW의 융·복합을 통한 성장동력 및 신산업임

2. 국내 드론 사업 등록 및 조종 자격증명 취득 현황

가. 국내 사용사업 등록 현황

① 사용사업체별 분포현황

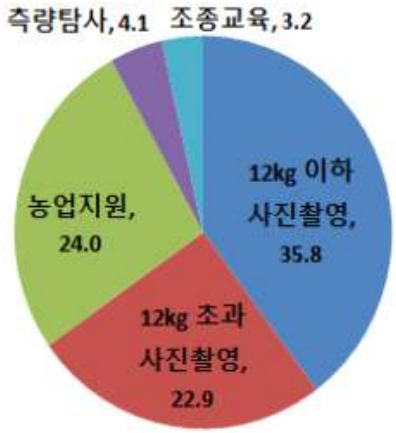
○ 지방항공청 통계자료에 의하면 2015부터 사용사업체 신규등록 업체 수는 지속적으로 증가하고 있으며, 2018년도에는 694개 업체가 등록하여 전년대비 47%이상 급증함

연도	사용사업체 수	무인비행장치 수
2015	**314**	**568**
2016	**333**	**1,247**
2017	**471**	**1,722**
2018	**694**	**3,283**

[UAV 사용사업체 및 무인비행장치 등록 현황]

○ 지방항공청에 등록된 드론을 활용하는 사용사업체 현황을 토대로 한국교통안전공단에서 설문조사한 결과 사업체별 사업 분포 현황은 아래와 같음

– 이 중 조종교육분야는 3.2%임



[UAV 사용체별 사업분포 현황]

② 사용사업체 운용기체 현황

연도	12kg 이하	12~25kg	25kg 이상
2015	**366**	**23**	**97**
2016	**532(38%)**	**648(47%)**	**205(15%)**

【기체 무게별 무인비행장치 등록 현황】

○ 지방항공청(서울, 부산, 제주)에 신고된 2016년도 사용사업체 운용기체 통계를 살펴보면 12kg 이하의 드론 기체가 532대로 38%를 차지하고 있고, 12-25kg 기체는 648대(47%), 25kg이상은 205대(15%)로 조사됨

○ 특히 주목할 대상은 12kg이하 기체로 2015년에는 366대에서 2016년에 532대로 전년대비 45.4% 증가하였음

무게	서울	부산	제주
12kg 이하	**388**	**126**	**20**
12~25kg	**504**	**137**	**7**
25kg 이상	**162**	**38**	**5**
합계	**1,052**	**301**	**32**

【기체 무게에 따른 지역별 무인비행장치 등록 현황】

○ 현행 무인비행장치 자격제도 체계에서는 12kg이하의 기체를 운용하는 사용사업체는 국가 조종자 자격을 취득하지 않아도 되므로 그 수가 급격하게 늘어나고 있음

○ 그와 더불어 크고 작은 사고도 증가하고 있어 12kg이하 기체에 대한 자격제도 도입을 통해 비행안전을 확보할 필요성이 있음

나. 국내 조종 자격증명 취득 현황

○ 무인비행장치 조종 자격증명제도는 민간자격증제도에서 2013년. 7월에 초경량 비행장치 사용사업에 사용되는 무인비행장치 국가 자격제도가 신설되어, 제도 도입 이전에 민간협회에서 관리되던 자격증을 전환교육을 통해 무인비행장치 자격증으로 인정함

○ 2014년에는 전환교육과 새로 도입된 자격제도를 통해 606명이 자격증을 취득하였고, 2017년에는 2,928명으로 2014년도에 비해 300%이상 급증하였고, 2018년도에도 11,392명으로 조종 전문교육기관 수가 지속적으로 증가한 영향으로 큰 폭으로 증가하고 있어 드론 조종 자격 취득자 수는 계속해서 늘어날 전망임

3. 국내외 전문기업 현황 및 전망

가. 국내외 전문기업 현황 및 전망

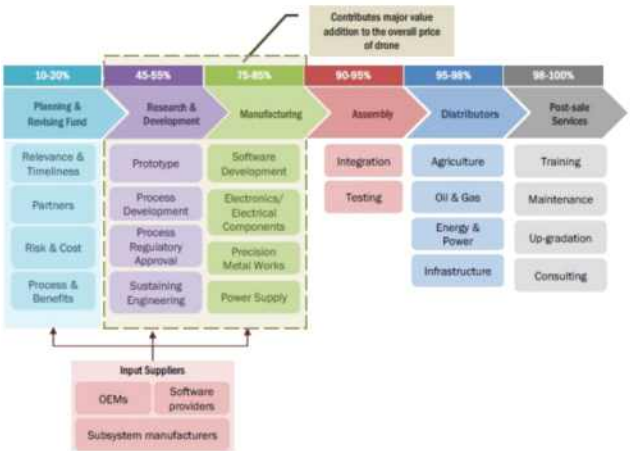
○ DJI는 현재 취미용 드론 시장을 선도하고 R&D에 집중하여 다양한 제품군에서 2015년 추정 매출은 전체 일반소비자 70% 수준인 약 10억 달러 수준으로 추정

○ Sensefly는 Parrot SA의 자회사로 초소형 자동 UAV 및 관련 전문가용 솔루션의 개발/생산에 집중

○ 유럽의 Airbus는 다양한 기업들의 역량을 결집하여 UAV분야의 경쟁력을 확보. 군수분야 및 민간분야에서도 전기동력 무인기와 고고도 장기체공 무인기 분야에서 활동. 기존의 베터리를 사용한 무인기 분야를 유지하는 한편 태양광을 이용한 고고도 장기체공 무인기 시장으로 초점을 옮겨가고 있음

○ Amazon은 5파운드 이하의 물건을 드론으로 배송하는 Prime Air 서비스를 계획. 시애틀의 시험 시설에서 실내시험 수행, 미국, 영국, 호주 등에서 실외시험 수행

< 세계 민수무인기 Commercial Drones Market >



○ 민수 무인기 Supply Chain은 무인기 제조업체, 카메라, 자동항법장치 업체, 부품 업체, S/W제작업체 등 관련분야를 중심으로 구성. 현재까지 중국과 일본, EU업체를 중심으로 발전 단계에 있음

○ 민수무인기 분야의 Value Chain은 R&D와 생산 분야에서 각각 30~35%의 부가가치가 발생. 핵심분야는 자체개발하나 일부 제어SW의 경우 외부조달 형태로 구성

○ 미국은 “무인기 개발을 위한 장기계획”에 근거하여 향후 25년간의 연구 · 개발이 진행되고 있으며, 다수 무인기가 편대를 이루어 임무를 최적으로 달성하도록 상황인식, 위기상황 대처, 임무 재구성 등을 스스로 수행하는 것이 목표임

- 편대비행 제어 기법에 대한 연구, 무인기간 상호 통신 문제, 고장 시 효과적인 편대비행 재구성 문제, 연료 절감을 고려한 편대대형 선정 문제, 편조 간 공중 충돌 등을 고려한 편대비행 제어 기법 등에 대한 연구가 진행 중

○ 고성능 전투기, 중대형 여객기, 소형 상업용 Jet 등과 같은 고성능항공기에는 디지털 FBW(Fly-By-Wire) 또는 광신호에 의해 작동되는 FBL(Fly-By-Light)를 채용

- 전투기의 경우 디지털 컴퓨터의 도움을 받아 임무를 수행하는 통합 비행제어 시스템 기술이 응용. 이 시스템은 조종시스템과 화력통제시스템, 추진시스템 등 모든 시스템을 통합 제어하여 성능을 최대로 향상
- 1999년에는 개조한 F-15를 이용하여 지능형 비행제어시스템을 탑재한 첫 비행 시험에 성공

○ NASA, 보잉 등과 같은 산업체 및 연구소에서는 MIT, 조지아공과대학교, 스탠포드 대학교 등과 비행환경이나 고장 시 항공기가 최적의 조건으로 정상운항이 가능하도록 하기 위한 공동연구 수행

- 조지아 공과대학교에서는 신경회로망에 기반을 둔 재형상(reconfigurable) 통합 비행제어시스템을 연구하여 수직꼬리 날개가 없는 형상의 무인시험기 X-35에 적용한 비행시험에 성공

○ 항공우주연구원에서는 무인항공기 센서퓨전 및 자율비행제어 시스템에 관한 연구, GPS 고장진단 연구를 수행하여 기본기술을 확보

○ 서울대에서는 지능형 통합비행제어시스템 연구를 위해 무인기 복합 고장진단 기법, 신경망 이용 재형상 비행제어 연구를 수행하여 시뮬레이션 단계기술은 확보

○ 또한, DGPS 기술을 이용한 무인기 자동이착륙 기술 시현. 하지만 DGPS나 ILS와 같은 지상시설이 없이 이착륙할 수 있는 기술은 아직 확보되어 있지 않음

○ 과학기술원에서는 영상센서를 이용한 영상인식기술을 활용하여 목표물을 추적하거나 자동 이착륙 하는 연구가 진행 중

○ 항공기 고장허용 비행조종체계 설계 기술과 3차원 가상 그래픽 기술 등은 높은 수준에 도달하였으나, 항공기 통합 고장허용 비행조종체계 구성 기술, 고장허용 비행조종체계 구성품 모델링기술은 확보되지 않은 상태임

○ 국내 자율비행관련 기술들이 학계 및 연구소를 중심으로 개발되었고, 개발 중에 있으나, 대부분 기초이론이나 시뮬레이션에 그치고 있고 분산되어 있어 기술통합이 필요함

- 일부 기능은 부분적으로 탑재되어 비행체 자체에만 한정되어 있으나, 관제시스템 및 타 항공기와의 통합 운용 등이 고려되지 않아 실제 운용이 제한적인 상황임
- 모터·배터리·센서 등 범용 부품은 대부분 중국산을 수입하고, S/W는 미국 등 선진국이 우수하나 국산과 외산이 경합 중
- 드론 활용 전문화 및 분야 확대에 필수적인 3D 모델링, 영상분석 등 획득정보 처리 S/W는 일부 업체나 존재하나 초보적인 수준임

Ⅳ 드론 연관 산업 동향

1. 안티드론 산업 동향

가. 안티드론 시장동향

○ 드론의 활용도 및 기술 수준이 향상됨에 따라 드론을 활용한 불법적 행위 건수가 증가하고 피해정도가 심각해지는 상태임

<주요 불법적 행위 일지>

▶ **미국 백악관 건물 소형 드론 충돌**(2015.01)
직경 약 61cm 크기의 상업용 드론이 백악관 건물 남동쪽 부분에 충돌

▶ **일본 총리관저 옥상 세슘드론 발견**(2015.04)
아베 일본 총리 관저 옥상에 원전 정책 항의하기 위한 일환으로 방사능에 오염된 흙을 드론으로 운반

▶ **시리아 자폭용 드론**(2016.10)
시리아서 IS에 의한 자폭용 드론으로 사상자 4명 발생. 상업용 드론이 테러에 악용된 최초 사례

▶ **런던 개트윅 공항 폐쇄 사태**(2018.12)
활주로 인근에 미확인 소형 드론의 침입으로 36시간 동안 항공기 700여 편의 운항 차질 발생

▶ **사우디아라비아 석유시설 드론 공격**(2019.09)
사우디아라비아 아브콰이크(Abqaiq)와 쿠라이스(Khurais) 원유생산 기지에 십여대의 드론 공격

○ 드론기술과 안티드론 기술은 서로 상반되는 특징을 가지고 있으며, 최근까지 드론 산업 활성화를 위해 안티드론을 위한 제도 및 기술 개발에 대한 지원이 미흡함

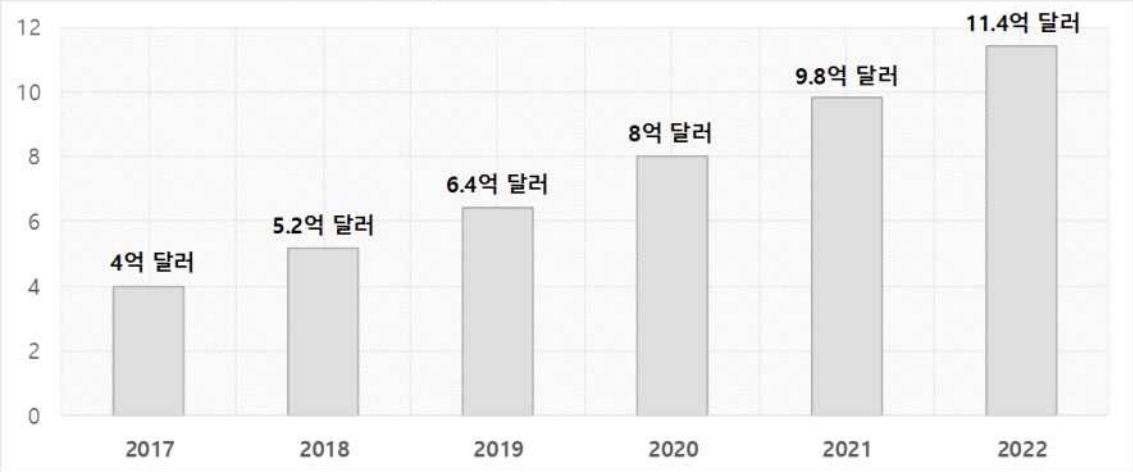
○ 현재까지, 다양한 드론 기종, 운영 방식에 대응이 가능한 안티드론 기술은 개발

되지 않아, 드론의 잠재적 위협이 상존하는 있는 상태임

○ 따라서 드론 산업이 발전함에 따라 안티드론 산업도 함께 발전할 것으로 전망됨

○ 월드 UAV 포캐스트(Forecast)는 세계 드론 시장 규모를 2014년 53억 달러에서 2023년 125억 달러로 예측했고, 산업연구원은 국내 드론 시장 규모를 2015년 2억1100만 달러에서 2022년 5억3000만 달러로 예상함

(단위 : 억달러)



[세계 안티드론시장 규모 전망]

출처 : Marketsandmarkets

(단위: 백만 달러)

구분 \ 연도	2017년	2018년	2019년	2020년	2021년	2022년
시장 규모	13.8	19.2	25	32.6	41.9	51.3
세계 시장 대비 비율(%)*	3.5	3.7	3.9	4.1	4.3	4.5

[안티 드론 국내 시장 전망]

출처 : 안티드론_KISTI 마켓리포트(2016-29)_소대섭

나. 안티 드론관련 국가별 기술동향

○ 무인비행체를 탐지하고 무력화시키기 위해 국가별로 개발중인 기술은 아래 표와 같음

항목	Blighter A400	RADA RPS-42	ELVIRA	Thales Squire	SMS-D	LADD	SkyLight
국가	영국	이스라엘	네델란드	네델란드	미국, Kelvin Hughes	한국, ETRI	미국, Gryph
변조방식	FMCW	Pulse Doppler	FMCW	FMCW	Pulse Doppler	FMCW	Pulse Doppler
주파수대역	Ku	S	×	×	×	Ku	×
탐지거리 (RCS 0.01m2)	2.4Km	10Km (대인기준)	3Km	13Km (대인기준)	5Km (대인기준)	3Km	10Km (sUAV)
거리 분해능	10m	50m	1.5m	5m	5m	5m	-
최고표적속도		1,481Km/h	-	360Km/h	-	216Km/h	-
방위각분해능	5°	0.5°	10°	-	0.8°	1.5°	-
고도각분해능	10°/20° 선택	-	10°	-	25°	5°	-
RF 출력	4W	60×4W	-	-	80W	56W	2W
레이다 크기 (W×H×D Cm^3)	67×51×13	67(Dia)×16.5	90(Dia)×80	65×47×24	59(Dia)×31	56×67×13	-
무게	27Kg/패널	23Kg/패널	83Kg	20+23Kg	20Kg	27Kg/패널	36.3Kg/패
연동센서	EO/IR RF재머	-	Pan-Tilt장비 카메라	-	EO/IR	EO/IR	방탐장비 EO/IR

[국가별 탐지 기술 수준]

출처 : 안티드론 기술동향, 전자통신동향분석 제33권 제3호, 한국전자통신연구원, 2018.6

2. UTM(무인비행장치 교통관리) 산업 동향

가. UTM 관련 해외 기술동향

○ 현재 미국, 중국 및 유럽 연합 등은 국가 주도의 공역관리 및 저고도 무인 비행장치 운용에 관한 활발한 연구개발을 진행 중이며, 이를 통해 국가의 안전하고 효율적인 공역관리와 신산업 창출 및 육성에 많은 투자 중

○ 지난 몇 년 동안 약35개의 UTM 관련업체들이 371백만 달러의 자금을 유치했고, UTM 산업의 성장은 더욱 가속화하고 있음

○ UTM 인프라 개발의 주요 이해 당사자들은 항공당국, 법집행기관, 무인 항공기(UAV) 서비스공급업체, 드론 제조업체, 상용 드론운영자 및 비행 운영관리 회사임

○ **(미국)** NASA의 UTM은 기존 항공 교통관제와 달리 관제사의 지속적인 모니터링이 불필요한 자동화 시스템. 다만 자체 의사 결정 기능은 없고 관리자의 의사결정에 필요한 정보나 조언을 제공함

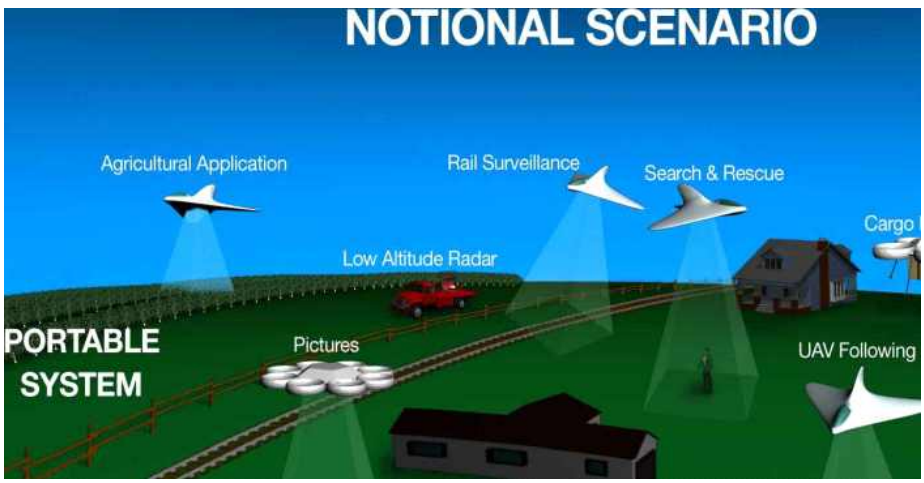
단기 목표	장기 목표
사회 및 시장의 요구에 따라 저고도 소형드론의 안전한 운용을 최대한 빠르게 가능하도록 기본적인 체계 구축	안전, 효율, 용량을 최대한 확보하면서 증가한 소형드론의 교통 수요 충족

[NASA의 UTM 개발 목표]

○ 2014년부터 2019년까지 소형드론 UTM 개발 중

○ 이동형(Portable)과 지속형(Persistent)으로 구분

- 이동형: 국지적 지역 관리(농업용, 촬영용 등)
- 지속형: 일정 장소에 설치하여 광역 관리



[NASA UTM 개념 시나리오]

○ **(중국)** 2015년 12월 소형드론 운행규정을 제정을 통해 세계 최초로 UTM 관련 내용을 규정하여 2016년 2/4분기부터 이동통신망을 이용한 클라우드 기반의 시스템을 구축하여 운용 중

○ 드론교통관리 시스템(U-Cloud)의 관리는 중국 항공기 소유자 및 조종사 협회(AOPA)에서 관리하고 있음

○ U-Cloud 시스템에 접속하지 않은 무인기는 비행 전에 유효한 감시 방법과 관리를 당국에 신청하여야하고 민간 무인기를 교통관리 시스템에 접속시켜 교통관리를 받는 방식은 다음과 같이 하고 있다.

■ 핵심지역과 공항에서 무인기 분류 2, 5의 무인기는 비행체 또는 지상관제장비(GCS)가 U-Cloud 시스템에 접속하여 최소 1회/분 비행정보 보고

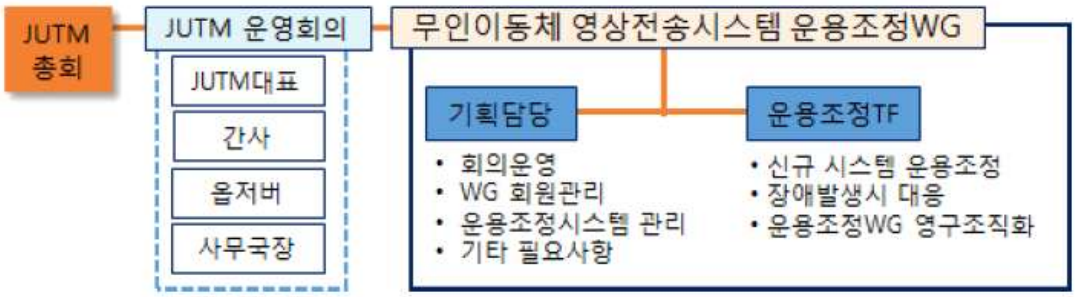
■ 인구밀집지역에서 운용하는 무인기 분류 3, 4, 6, 7 무인기는 U-cloud 시스템에 접속하여 최소 1초에 한번, 비 밀집지역에서 운용하는 무인기는 최소 30초에 한 번씩 보고

○ **(일본)** 일본에서는 JUTM(Japan Unmanned System Traffic & Radio Management Consortium, 일본 무인기 운행관리 컨소시엄) 단체가 2016년 7월에 설립되었음

2017년 가시권(VLOS) 운용능력 확보
2018년 비거주지역 및 인구 비 밀집지역에서의 비가시권(BVLOS) 운용능력 확보
2020년 인구 밀집지역에서의 BVLOS 운용능력 확보

[JUTM의 UTM 개발 추진 일정 및 단계별 목표]
출처 : 민간 무인기 운항안전을 위한 주요국의 UTM 개발 동향, 오경륜, 구삼옥, 항공우주산업기술동향 15권 2호, 2017

○ 일본은 UTM 개발을 위한 컨소시엄이 구성되어있음

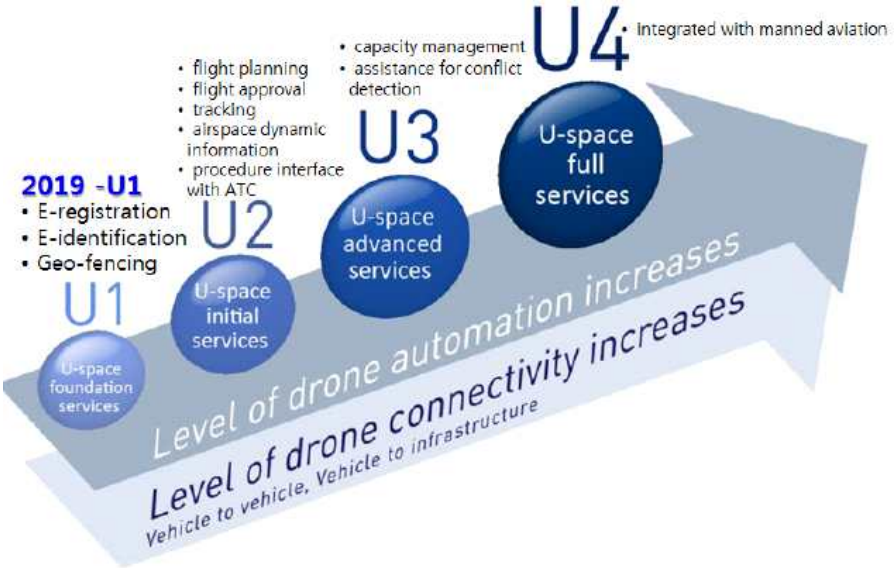


[일본 JUTM 컨소시엄 조직도]

○ 일본 JUTM은 무인기 비행에 필수항목인 주파수 관리를 포함하고 있음

○ **(유럽)** 내 UTM 개발에 대한 계획은 2017년 6월에 발표됨(U-space)

○ U-Space 개발을 위해 2024년까지 유럽연합, 유로컨트롤, 기업 등이 1/3씩 출자하여 총 16억€가 투입될 예정이며, 2019년에 기본서비스 제공 운용개시를 목표로 본격적인 개발구축이 진행 중

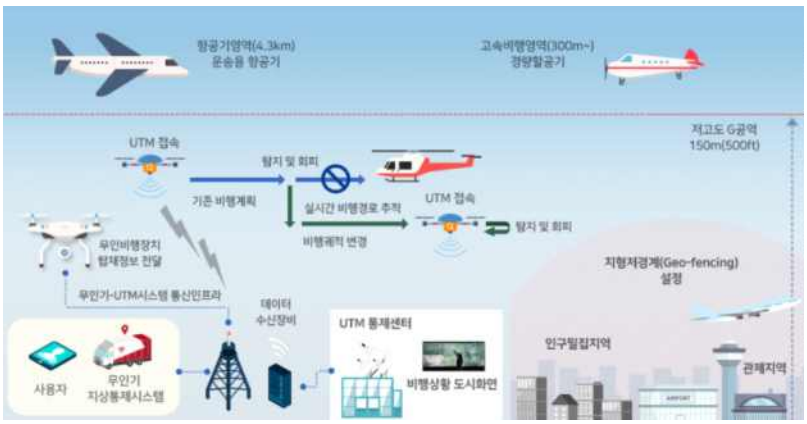


[유럽 U-Space 개발 계획]

나. UTM 관련 국내 기술동향

○ 우리나라는 항공안전기술원에서 주관하여, '무인비행장치의 안전 운항을 위한 저고도 교통관리체계(UTM) 개발 및 실증 시험을 진행 중(2017.04.03.~2021.21.31)

○ 최종 목표는 UTM 운용기준 및 실증, UTM 시스템 설계 및 구축, UTM 핵심기술 개발, 무인비행장치 운항 및 안전관리 핵심기술 확보와 인프라 구축, 무인비행장치 운항 및 안전관리 시범운용/검증, 공역의 안전하고 효율적인 운영을 위한 무인비행장치 운용 및 관리 기반 마련, 실증 수행임



[UTM 개념도]

출처: 항공안전기술원

○ 국내 UTM 연구 추진사항은 아래와 같음

① 1세부 과제: UTM 운용기준 및 실증

② 2세부과제: UTM 시스템 설계 및 구축

③ 3 세부과제: 핵심기술 연구개발

V 참고문헌

[1] 안티 드론 기술 동향, 전자통신동향분석 제33권 제3호, 최상혁 외3명, 2018.06

[2] 불법 무인비행물체 감시를 위한 다중센서 기반의 이동형 감시장치 개발 및 실증 기획 최종보고서, 한국전자통신연구원, 2016.04

[3] 안티드론, KISTI 마켓리포트(2016-29), 소대섭, 2016

[4] 공중 보안을 위한 안티 드론 기술, 김황남, 2018.06.26

[5] 드론 활성화 지원 로드맵 연구, 한국교통연구원, 2017.06

[6] blog.naver.com/hl3qmz/221179905905

[7] 무인교통관리시스템(UTM) 전망, 현대차증권 Industry Note, 2019.1.18

[8] 민간 무인기 운항안전을 위한 주요국의 UTM 개발 동향, 오경륜, 구삼옥, 항공우주산업기술동향 15권 2호, 2017

[9] 저고도 무인비행장치 교통관리·감시 기술 개발 및 실증시험 공동기획연구, 한국전자통신연구원, 2016.04

[10] 국토교통과학기술진흥원(kaia.re.kr)

[11] 무인비행장치 분류기준에 따른 조종 자격제도 비교 연구, 김용석 외1명, 한국항공운항학회, 2019.03

[12] 4차 산업혁명 기술 집약체인 무인이동체분야별 시장전망과 핵심기술 개발전략, IRS Grobal, 2018.11.26.

[13] 무인이동체(unmanned vehicle)·차세대 글로벌 스마트 드론산업·기술동향과 드론 정보 보안 및 안티드론(Anti-Drone)시스템 요소 기술 및 국가별 기술 동향, 산업정책Research, 2018.7.17