
초소형 비행감시로봇(Drone)의 기술
및 시장전망 분석

2015. 12.

성태응
산업정보분석실

머 | 리 | 글

한국과학기술정보연구원(KISTI) 중소기업혁신본부에서는 연구원의 대내외 연구역량 성과확산 및 최신 기술/시장 정보 제공을 위해 ‘정보분석 보고서’를 발간합니다.

본 보고서는 비행기나 헬리콥터와 유사한 형태로 제작된 소형 무인비행체를 가리키는 초소형 비행감시로봇(드론)의 기술 및 시장전망에 대한 분석 정보를 KISTI 성태웅 선임연구원의 관점에서 분석, 정리하였습니다. 향후 상용화를 통해 경제적 가치를 실현할 수 있도록 관심 있는 기업 및 조직에서 선행 조사분석을 위한 참조정보로 활용할 수 있도록 본 보고서를 구성하였으며, 초소형 비행감시로봇 관련 분야의 사업진출 및 전략수립에 도움이 되도록 하는데 그 주안점을 두고 있습니다.

끝으로 본 보고서는 성태웅 선임연구원이 집필한 것으로 노고에 깊이 감사드리며, 본 보고서에 수록된 내용은 연구자 개인의 의견으로서 한국과학기술정보연구원의 공식의견이 아님을 밝혀두고자 합니다.

2015년 12월

한국과학기술정보연구원

원 장 한 선 화

<차 례>

제1장 초소형 비행감시로봇(드론)의 개요	3
1.1 초소형 비행감시로봇의 정의 및 특징은 무엇인가?	3
1.2 초소형 비행감시로봇 법제도 관련 지원정책	6
제2장 초소형 비행감시로봇(드론)의 기술동향	
2.1. 초소형 비행감시로봇의 적용 기술	10
2.2. 해외 기술개발 동향	15
2.3. 국내 기술개발 동향	15
제3장 초소형 비행감시로봇(드론)의 시장동향	22
3.1. 해외 시장동향	22
3.2. 국내 시장동향	27
3.3. 경쟁업체 현황	29
3.4. 초소형 비행감시로봇의 수요 예측	32
제4장 초소형 비행감시로봇(드론) 기반의 미래 운송수단 혁신	35
4.1. 초소형 비행감시로봇 수익모델	35
4.2. 결론 및 시사점	41
참고문헌	42

제1장 초소형 비행감시로봇(드론)의 개요

1.1 초소형 비행감시로봇의 정의 및 특징은 무엇인가?

가. 기술 및 시장분석의 배경

2015년 1월 세계 IT업체의 축제인 'CES 2015'에서 가장 크게 주목되는 부분은 바로 '드론(DRONE)' 전용관이 설치되었다는 점이다. CES 행사를 위한 전시장에서 수많은 '드론'들이 시연되었을 뿐만 아니라, 아이패드나 아이폰 등 스마트기기와 연동시켜 다양한 용도로 실생활에 적극적으로 활용될 수 있도록 개발되고 있다. 금년 CES 행사에서 DJI와 AEE, 이항(EHANG)을 포함한 많은 중국업체들이 가장 적극적으로 드론시장에 진출하고 있다는 점에 주목해야 할 것이다.

원래 군사용으로 개발되었던 '드론'은 통신 중계와 항공 촬영, 교통 관제, 특히 배송 분야에 빠르게 도입되면서, 2014년부터 미국의 민간 드론시장은 뜨겁게 달아오르고 있는데, DHL과 아마존, 알리바바 등은 드론을 배송/택배서비스에 활용하기 위해 준비하고 있으며, 구글과 페이스북은 드론을 이용하여 인터넷망 확대를 추진하고 있고, 최근에는 아웃도어용이나 취미용으로 다양한 드론들이 제품화되어 출시되고 있다.

미국과 한국을 포함한 대다수의 국가들은 테러 위협과 안전 등의 이유를 들어 드론 활용 자체를 국가 안보 및 군사용도 이외에는 엄격히 규제하고 있다. 특히, 최근에는 사생활침해와 소음, 나아가 감시사회 이슈와 같은 부작용에 대한 우려 또한 높으나, 드론산업은 사물 인터넷과 무인기술 등 여러 첨단기술이 종합화된 기술분야이며, 특히, 구글과 아마존, 알리바바 등 글로벌 대형기업들이 드론을 활용해 다양한 사업을 추진하고 있다는 점에 주목해야 할 것으로 생각되어, 본 분석에서는 향후 애플과 구글, 아마존 등은 모바일 쇼핑과 연계한 유통/물류산업의 변화를 적극적으로 추진하고 있으며, 드론 및 자율주행 로봇을 활용해 새로운 산업구도를 개척하고 있다고 판단되어 기술 및 시장분석을 수행하고자 한다.

나. 분석대상의 개념과 범위

(1) 초소형 비행감시로봇(드론)의 개념

무인항공기는 고정익 또는 회전익 항공기와 유사한 형태로 제작된 무인 비행체를 지칭하는 것으로, 용어상으로 ICAO(국제민간항공기구)에서는 UAV (Unmanned Aerial Vehicle), FAA(미 연방항공청)에서는 UA(Unmanned Aircraft)라는 명칭을 사용하고 있으며 일반적으로 Drone 도 많이 쓰이고 있다.

	1960년대	1970년대	1980년대	1990년대	2000년대	2010년대
	초기무인비행체	개량형 무인비행체	무인기시스템	구성능 무인기 시스템	전략 무인기 시스템	자율화 수준 향상 및 상업화
주요 역할	• 베트남전 전장 녹화	• 중동전 기만기, 파괴용 무인기 투입 • 중동전 전장 녹화	• 저고도 및 근거리 무인 시스템 출현 • 민수용(농업용) 개발	• 열프전 전술무인기 활약 • 민수용 무인기 (농약 살포용) 실용화	• 아프간 전 요격기능 보유 무인기 출현 • 민수용 무인기 산업화 개발 착수 (통신중계 등)	• 광역정찰, 고도 장기체공 무인기 • 상업용 무인기 실용화 무인전투기 (UCAV)
주요 기술 트렌드	• 무인 비행체 기술 전장 녹화 등 • 초기 항공전자 기술 구현	• 생존성 증대 기술 • 레이더 교란 기술 • 아날로그 데이터 링크, 관성항법 등 • 실시간 영상 전송 기술	• 실시간 정보처리 기술 • 주야간 관측 영상	• 디지털 맵 • GPS항법 및 유도 제어 기술 등 • 디지털 통신	• 장기체공/스텔스 기술 • 인공지능 이미지 인식, 정밀유도 제어 기술 등 • 위성통신	• 통합 체계화 기술(합동 전술 개념 도입) • 자율화 • 군집화 [Swarming]
주요 Product	• AQM-34	• Mastiff • Ryan 147 • Scout	• CL-89 • Pioneer, Searcher • R50	• CL-289, Hunter • Predator • Rmax	• Predator, Reaper • Global Hawk, Fire Scout • Smart UAV, Helios 등	• X-45, X-47 • Zephyr • Solar Eagle

<그림 1-1> 초소형 비행감시로봇의 시대별 발전상

무인기와 RC(Remote Control) 비행기가 가장 크게 다른 점은 자율비행(Autonomous Flight)기능의 유무로 나뉠수 있는데 이는 사전에 입력된 프로그램에 따라 비행체 스스로 주위환경(각종 장애물, 항로 등)을 인식하고 판단하여 스스로 제어하는 기능의 탑재여부에 따라 분류할 수 있다.

무인기의 역사는 생각보다 오래전부터 발전되어 왔는데 1회용 표적기나 무인폭탄의 용도로 쓰이다가 1960년대부터 본격적인 기능이 탑재되어 발

전되어 왔으며 전자통신기술의 발전에 따라 최근 급격한 발전세를 이루고 있다.

또한 1990년대 이후 위성을 통한 실시간 영상획득과 GPS가 가능해짐에 따라 세계 각지의 분쟁시 미군의 무인기를 통한 작전 및 정찰이 본격화 되었고 2010년대 들어서 민간용 드론이 각 분야로의 이용범위가 확대되고 있는 추세이다.

(2) 연구의 범위

드론은 처음에 군사 분야로 정찰용으로 활용되었으나 오늘날에는 헬기 캠으로 방송 촬영장비나 환경보호나 재난 방재 등을 넘어 농업이나 물류 운송까지 확대되어 가고 있다. 올해 초 개최된 CES 2015는 드론의 전쟁이라 불리며, 세계 각 기업들이 차세대 히트 상품인 드론을 앞다투어 선보였으며, 스마트폰으로 조작 가능한 콤팩트 휴대용 드론 및 손목에 착용할 수 있는 웨어러블 드론 등 다양한 제품이 선보였다.

드론 시장은 군사 분야에서 단순 방송 촬영장비를 넘어 유통 등 사회 전반의 다양한 분야에서의 활용도는 더욱 높아질 것으로 예상되고 있다.

국내에서도 드론이 언론의 새로운 취재 수단으로 빠르게 용도를 넓혀가고 있으며, 카메라를 장착해 사람이 접근하기 어려운 높은 곳이나 위험지역에 안전하고 손쉽게 접근할 수 드론 저널리즘이라고까지 불리고 있다. 1박 2일, ‘꽃보다 할배’ 등의 꽃보다 시리즈, 삼시세끼 등 각종 예능프로그램과 영화 등 다양한 영상제작에 드론이 사용되고 있는 모습을 손쉽게 찾아볼 수 있으며, 지난해 봄 파주에서 고장으로 추락해 발견된 북한의 무인기가 청와대 등 서울 시가지를 촬영한 것으로 나타나 가슴을 쓸어내린 일도 있다. 현 시대에는 방송용 카메라를 탑재한 무인기로 생생한 스포츠 중계는 물론 택배 운송 등으로 활용 범위를 빠르게 넓히고 있다.

따라서, 기존의 군수시장에 국한되었던 드론의 기술 및 시장분석 범위를 폭넓게 적용될 수 있는 민간 영역의 비즈니스 모델까지 확대하여 분석하는 것은 의미있는 일이라 하겠다.

1.2 초소형 비행감시로봇 법제도 관련 지원정책

가. 드론의 사회적 활용 효과

드론의 활용 범위 확대와 더불어 시장 성장 가능성까지 목격됨에 따라 미국 정부는 드론 산업을 활성화시키기 위한 본격적인 규제 정비에 착수하였다. 지난 2015년 2월 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)이 발표한 드론 규제안 공고가 대표적이라 할 수 있으며, 연방항공청의 ‘상업용 드론 시장 활성화를 목적으로 한 드론 규제안 공고(Notice of Proposed Rulemaking, 이하 NPRM)’에 따르면 미국 내 소형 드론의 상업적 활용은 보다 자유로워질 전망이다.

현재 미국에서는 연방항공청의 사전 허가를 확보해야만 상업적으로 드론을 활용하는 것이 가능하며, 예컨대 연방항공청은 국가 안보 및 군사용도 외에는 드론 활용을 엄격히 규제하고 있으며 방송, 영화 촬영 등에도 제한적으로만 활용을 허가하고 있다.

그러나 이번 연방항공청의 규제안 발표로 특정 조건만 충족한다면 별도의 허가 없이 누구나 자유롭게 드론을 활용하는 것이 가능할 전망이다. 구체적으로 연방항공청은 최고 속도 100마일(161km/h) 미만으로 비행할 수 있고, 적재 용량 55파운드(25kg) 제한조건과 드론 면허 취득 사항 등을 준수할 경우 상업용 드론의 활용을 허락할 예정이다.

하지만 대형 드론에 대해서는 기존 사전 허가제의 적용이 유지됨에 따라 업계 일부에서는 불만을 표시하고 있다. 연방항공청은 25kg이 초과된 드론에 한해서는 기존의 사전 허가제를 계속 적용할 방침이며, 이에 따라 대형 화물 수송 등 드론의 실질적인 활용에는 여전히 제약 사항이 많다는 것이 업계의 의견이 존재한다. 연방항공청의 이번 규제안은 공개 의견 수렴 기간을 거쳐 확정될 예정이나 세부 사항에 대해 논란이 있는 만큼 정확한 기준을 수립하기까지는 상당한 시일이 소요될 것으로 예상된다.

미국에 이어 2015년 3월 유럽항공안전기구(European Aviation Safety Agency, EASA) 역시 드론 규제 가이드라인을 발표하였는데, 유럽항공안

전기구의 드론 규제 가이드라인은 500g 미만의 소형 드론부터 민간 항공기 수준의 대형 드론까지 모든 드론에 대한 규제 사항을 포괄하는 것이 특징이다. 또한 사고 발생 위험성과 같은 규제 당국의 자의적 판단이 개입될 수 있는 사전허가제를 규제 내용에서 제외시키고 있다.

유럽항공안전기구(ESA)는 드론으로 인해 발생 가능한 위험성의 수준을 크게 세 가지로 상정한 후 각 상황에 적합한 규제안을 제시하고 있다. 규제 내용은 위험성 정도에 따라 개방적(open) 항목, 구체적(specific) 항목, 인증이 필요한(certified) 항목으로 구분하고 있는데, 사고의 위험성이 가장 적은 드론은 최소한의 규제 시스템이 적용되는 ‘개방적 항목’을 준수하면 된다. 또한 500g 미만의 드론에 대해 ‘개방적 항목’이 적용되며 안전 및 안보 위협을 방지하기 위해 공항, 군사 지역 등에서는 고도500ft(150m)를 넘어선 비행이 금지된다.

유럽 각국의 경찰이 드론 관리를 담당하며, 드론 조종자로부터 500m 이내 비행 한정 등의 규정을 적용하고 있다. ‘구체적 항목’에는 드론으로 인한 사고로부터 인명을 보호하기 위한 각종 안정상의 원칙이 포함되어 있으며, 이는 ‘개방적 항목’에 포함된 업체보다 사고의 위험성이 높은 업체를 대상으로 적용되며 규제 당국이 안전성 검사를 직접 시행하고 있다. 이를 위한 검사 항목으로는 드론이 비행 중에 받는 공기의 압력에 견딜 수 있는지 여부와 드론 운용 절차의 안정성 여부, 그리고 드론 조정자의 능력 및 드론과 리모콘의 신호지연 정도 등 안전에 영향을 미칠 수 있는 기술 요소가 포함된다.

특히 ‘인증이 필요한 항목’에는 일반 항공기 수준의 드론 운용에 대한 규정이 포함되며, 해당 항목에 포함되는 드론을 운용할 경우 민간 항공기 수준의 면허 취득이 요구된다. ‘인증이 필요한 항목’은 기존 어느 국가에서도 명시되지 않은 규제 항목으로서 드론을 민간 항공기 분야까지 포함시켰다는 데 의의가 있다.

나. 드론 시장 활성화를 위한 규제 방향성

드론의 대중화 시대가 예상됨에 따라 이에 대한 적절한 규제 필요성도 커지고 있는 상황에서, 언론매체 워싱턴 포스트(Washington Post)에 따

르면 2014년 6월부터 11월까지 발생한 소형 드론과 항공기의 충돌 위험 발생 건수는 25개에 이르는 것으로 조사되고 있다. 이에 드론에 대한 사용자 불안감이 커지고 있으며 무분별한 사용으로 인한 대형사고의 발생 가능성도 제기되고 있는 실정이다.

이에 각국 정부가 관련 규제를 마련하고 있는 가운데 유럽항공안전기구의 가이드라인은 드론 활용에 대한 명확한 기준을 제시하고 있으며, 드론 활용에 있어 안정성을 담보할 수 있는 상세한 조건들을 제시함에 따라 대중의 불안감 해소에 일정 부분 기여하고 있다. 또한 명확한 기준 설정을 통해 드론 활용을 계획하고 있는 사업자로 하여금 규제 예측이 가능하도록 조치하고 있으며 드론 기술 개발 사업자들에게도 일종의 가이드라인을 제공하고 있다.

그러나 유럽항공안전기구의 승인을 받기 위한 안정성 평가가 기술적으로 다소 높은 수준인 만큼 스타트업 등 소규모 사업자의 진입은 어려워질 가능성이 존재하고 있으며, 이 같은 점에서는 불명확한 기준으로 논란을 사고 있는 미국의 사전 허가제가 유리한 것으로 분석된다. 이는 명문화된 규제에 얽매이는 대신 탄력적으로 규제를 적용함으로써 관련 업체의 참여를 극대화할 수 있기 때문으로 해석된다.

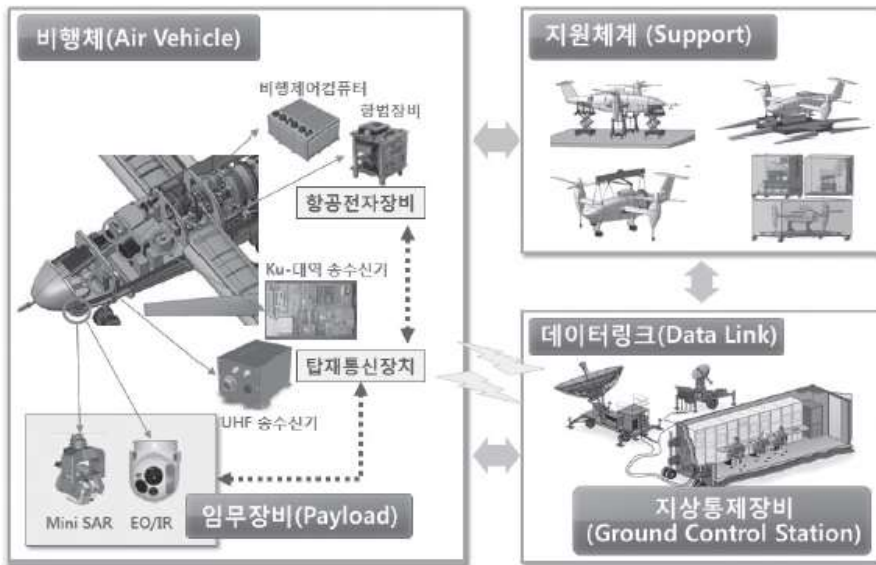
제2장 초소형 비행감시로봇(드론)의 기술동향

2.1. 초소형 비행감시로봇의 적용 기술

가. 드론의 구성요소

무인기는 비행체 자체로 임무를 수행할 수는 없어 다음과 같은 요소로 구성된다.

- (a) 비행체 (Flight Vehicle) : 항공전자장비와 통신장비를 탑재하여 비행 임무를 달성
- (b) 지상통제장비 (Ground Control Station) : 원격제어 및 임무통제를 위한 장비
- (c) 데이터링크 (Data Link) : 지상통제장비와 통신을 위한 장비
- (d) 지원체계 (Support System) : 임무수행을 위해 필요한 임무장비와 지상지원장비



<그림 2-1> 무인기 시스템 구성도

무인기의 분류는 비행체의 크기와 임무반경 및 운용고도 등 성능기준에

따라 분류하고 있으나 그 기준이 국가별, 지역별로 다소 다르게 분류하고 있다. 우리나라의 항공법 제2조 및 시행규칙 14조에서는 연료를 제외한 자체 중량이 150kg 이하인 것은 ‘무인비행장치’로, 150kg을 초과한 것은 ‘무인항공기’로 규정하고 있다.

군용 무인기의 경우 미군은 최대이륙중량, 상승한도, 비행속도 등을 기반으로 5단계 Group으로, NATO의 경우 3단계 class로 분류하고 있으며, 우리군의 경우 <표 2-1>과 같은 분류체계를 운용하고 있다.

<표 2-1> 무인기의 성능기준 분류

구분	용어	비행거리(km)	비행고도(m)	체공시간(hr)	이륙중량(kg)
초소형	Micro	< 10	250	1	< 5
소형	Miniature	< 10	150-300	< 2	< 30
근거리	Close Range(CR)	10-30	3,000	2-4	150
단거리	Short Range(SR)	30-70	3,000	3-6	200
중거리	Medium Range(MR)	70-200	5,000	6-10	1,250
중거리체공	Medium Range Endurance (MRE)	> 500	8,000	10-18	1,250
저고도 중심침투	Low Altitude Deep Penetration (LADPI)	> 250	9,000	0.5-1	350
저고도 장기체공	Low Altitude Long Endurance (LALE)	> 500	3,000	> 24	< 30
중고도 장기체공	Medium Altitude Long Endurance (MALE)	> 500	14,000	24-28	1,500
고고도 장기체공	High Altitude Long Endurance (HALE)	> 2,000	20,000	24-48	4,500

2.2. 해외 기술동향

가. 무인기 기술개발 방향

무인기 핵심기술은 항법, 제어 및 하드웨어 설계/제작 기술을 기반으로 하고 있다. 이 중 항법 시스템은 무인기의 위치, 속도 및 자세를 내장된 관성 센서 및 GPS등을 통해 알아내며 다양한 센서 융합 기술이 사용되는 부분이며, 제어 시스템은 무인기의 위치, 속도 및 자세를 사용자의 요구에 따라 동작할 수 있게 하는 부분으로 비행체에 따라 다르며 항법 시스템의 피드백을 통해 작동하게 된다.

군용 무인기의 경우 신뢰성이 높고 정밀한 시스템을 만들기 위해 Jamming을 비롯한 외부 위협 등에 대해 강인한 기술 개발이 필요하며,

민간 무인기의 경우 다양한 응용으로의 적용을 위한 가격, 성능 등의 특성에 대한 유연한 알고리즘 개발이 필요하다. 특히, 장애물 회피 및 충돌 방지, 통신 등의 시스템 연계 기술개발이 요구된다.

<표 2-2> 무인기 시스템 관련 해외 핵심기술

항공 무인이동시스템 통신/항법/교통관리 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 항공 무인이동시스템의 국가공역으로의 안전한 통합을 위해 필요한 고신뢰도 무인기 제어링크 기술 • 항재밍/항기만 항법 및 대체항법 기술 • 차세대 항공교통관리와의 통합 및 차세대 항공교통관리 기술
항공 무인이동체 제어 및 탐지/회피 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 항공 무인이동체의 이착륙과 비행제어 및 자율화 향상 기술 • 안전한 비행과 임무 수행을 위해 다른 비행체나 물체 등의 위험요소를 탐지하고 충돌을 회피하는 탐지회피 기술
항공 무인이동시스템 센서 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 항공 무인이동체의 안전한 운항 지원 및 임무 수행을 위한 센서 기술
항공 무인이동시스템 S/W 및 응용 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 항공 무인이동체의 제어 및 임무 수행을 위한 고신뢰 실시간 OS와 interoperability 지원 개방형 S/W 플랫폼 및 표준 인터페이스 기술 • 무인이동체가 수행하게 될 특정한 임무수행을 위해 필요한 탑재체 기술 및 빅 데이터 처리 등 응용 기술
항공 무인이동체 플랫폼 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 다기능 초경량 소재 및 구조물 기술 • 무인기 actuator 및 기계/전기 기술 • 다학제 설계 기술 • 설계 자동화 기술
항공 무인이동체 동력원 기술
<ul style="list-style-type: none"> • 친환경적 고성능·고효율 동력원 기술

나. 무인기 관련 제도 동향

미 FAA는 무인기에 대한 포괄적 규제와 사전 허가를 엄격하게 요구하고 있었으나, 최근 드론의 활용범위 확대와 시장성장을 감안, 규제완화에 초점을 둔 “무인기산업 활성화 정책”을 전개중에 있다.

주요 내용으로는 ① 최고속도 100마일 (161km/h) 미만으로 비행, ② 적재용량 55파운드(25kg) 제한, ③ 무인기 면허취득 (2kg미만 면제)을 준수, 그리고 ④ 시거리내 비행준수 및 1회 1비행체 운항의 경우 상업용 드론 활용을 허가하는 것이다.

아직 본격적인 무인기 상업활용에는 다소 거리가 있어 지속적인 논의가 필요할 것으로 예상된다.

EU EASA는 올해 규제 가이드라인을 발표하여 미국보다는 다소 진보적인 입장을 취하고 있는데, 위험성 정도에 따라 ① 개방적 (open) 항목, ② 구체적 (specific) 항목, ③ 인증이 필요한 (certified) 항목으로 구분하고 있다. 개방적 항목에는 500g미만 무인기, 안보요구지역 고도 500ft(150m) 이하비행, 조종자 500m이내 비행을 규정하고 있으며, 구체적인 항목에는 규제당국이 안전성검사(견고성, 안정성, 조종자 능력, 통신안전도 등)를 직접 수행하는 것이고, 인증이 필요한 항목에는 일반 항공기 수준의 규정을 적용하고 있다.

최근 세계 무인기 개발기관의 기술로드맵을 정리하면 다음과 같다.



<그림 2-2> 세계 무인기 기술로드맵

2.3. 국내 기술동향

국내 무인기 기술수준은 세계적으로 Tier 1 수준으로 평가되고 있으며, 국방기술품질원은 우리나라가 약 7위권의 기술경쟁력을 보유한 것으로 평가되고 있다.

무인기 기술 및 체계종합능력, 부품 공급처 확보 등 전반적인 무인기 독

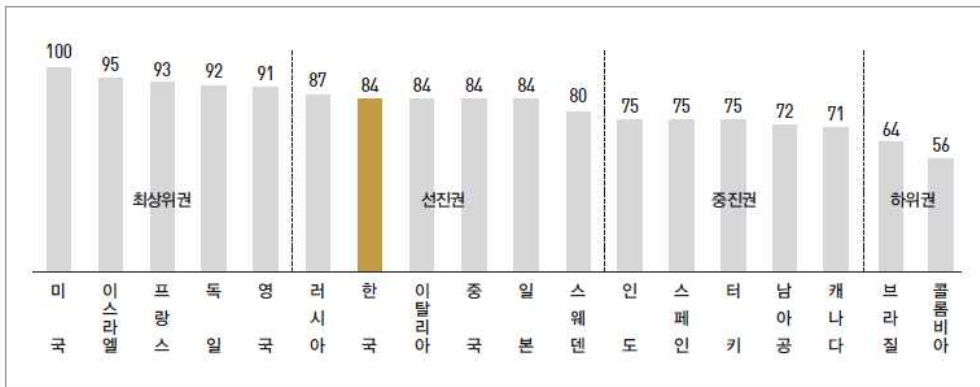
자개발기반 구축이 가능한 것으로 분석되며, 세계 2번째 틸트로터 무인기 원천기술을 확보하였고, 장기체공기술 개발 추진 등 지속적인 선도기술을 확보 추진 중이다.

군수용 무인기 기반 기술에는 지능형 자율비행기술, 고밀도 항법운용 및 비행제어기술, 복수무인기 운용기술, 군집비행 기술, 스텔스 기술 등이 있으며, 민수용 무인기 기반 기술에는 충돌감지 및 회피 기술, 임베디드 S/W 기반의 IMA 기술, 비행안전 및 성능 제고 기술 등이 핵심이 된다.



<그림 2-3> 세계 무인기 국가군 분류 중 한국의 포지션

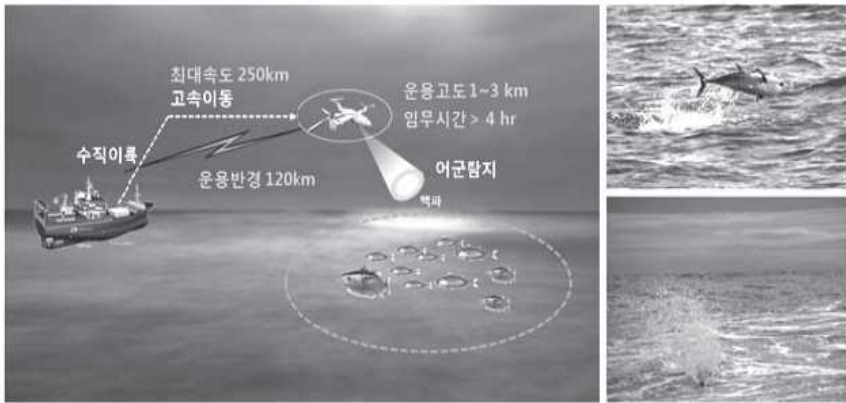
* 출처: 국방기술품질원(2013)



<그림 2-4> 세계 각국 중 무인기 기술순위

* 출처: 국방기술품질원(2013)

산업엔진 프로젝트 “고속-수직이착륙 무인기 개발사업”의 추진을 통해 시범운용 및 선도적 비행체 개발을 추진 중에 있는데, 항공우주연구원(KARI)이 개발한 틸트로터 무인기인 “스마트무인기”개발기술을 바탕으로 기술시연기와 기술시제기를 개발, 시범운용 및 신뢰성을 입증할 예정이다. 또한, 기존 원양어선의 유인헬기를 대체할 수 있는 어군탐지 무인기 사업의 플랫폼으로 활용예정으로 어군의 수면포말 및 이동을 탐지, 정보를 제공하고 있다.



<그림 2-5> 어군 탐지 무인기 개략도

민군겸용 무인기 기술의 상호활용으로 국방 및 민간분야 무인기의 실용화 촉진을 위한 상호협력을 추진하고 있다. 특히 전자광학/적외선 카메라, 전천후 레이더 등 군 임무탑재장비 기술은 민간의 교통, 산불·재난 감시용 무인기 등에 적용 가능한 것으로 알려져 있다.

<표 2-3> 무인기 민군 기술협력 사례

무인기 민·군 기술협력 추진방안(예시)	민간기술군 적용사례
<p>임무장비(전자광학/적외선 카메라등)</p> <p>국방 → 교통·재난 활용 → 민간</p> <p>정찰용 개조</p> <p>민수(환경감시등) 무인기</p>	<p>환경감시 등 민수용으로 개발된 KUS-9(대한항공)를 군 정찰용으로 활용하기 위해 추가 개발(사단급 무인기)</p> 

제3장 초소형 비행감시로봇(드론)의 시장동향

3.1. 해외 시장동향

가. 드론의 시장 전망

무인기 시장은 집계기관에 따라 다소 그 규모와 범위가 다르나 향후 10년간 매년 10%씩 빠르게 성장하여 '23년에는 125억달러 규모에 이를 것으로 전망되고 있다. 이 중 민간 무인기 시장은 연평균 35%이상의 급속한 성장세를 이룰 것으로 전망된다.

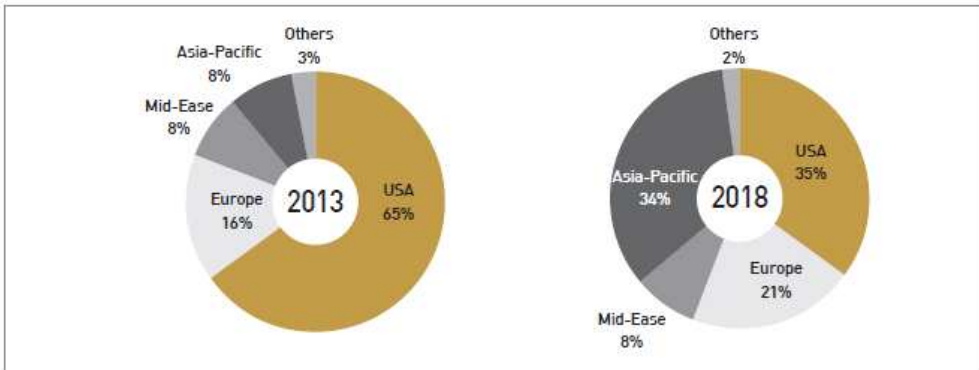


<그림 3-1> 무인기 세계시장 규모 및 용도별 전망

* 출처: Teal Group 보고서를 기반으로 재작성

무인기 세계 시장은 미국과 유럽의 과점체제로 진행되고 있으나 향후 아태시장이 부상할 것으로 전망된다. 특히, 중국은 무인기 생산기반은 민수분야에서의 세계적 점유율을 차지하고 있으며 지속적인 투자가 확대되고 있어 기술분야에서도 성장이 매우 빠르게 진전되고 있다.

이 중 중국의 무인기 시장규모는 세계 3위로 판단되며, 기술수준 역시 세계 9위(12)로 막강한 기술 및 시장 파급범위를 지니고 있다.

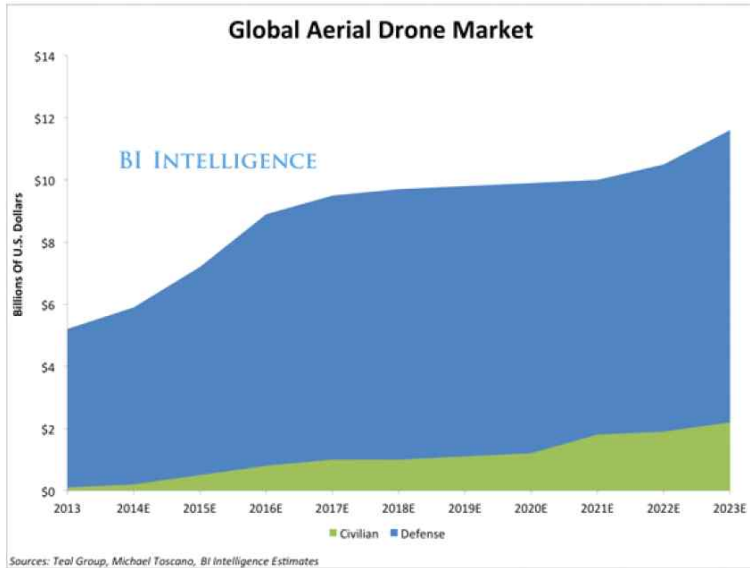


<그림 3-2> 세계 무인기 시장 점유율 추이

* 출처: Teal Group 보고서를 기반으로 재작성

미국가전협회(CEA : Consumer Electronics Association)에 따르면, 2015년 컨슈머 드론 시장은 2014년에 비해 55% 성장한 1억 3천만 달러로 늘어날 것으로 예측하고 있으며, 컨슈머용 드론이 325달러 수준으로 떨어질 것으로 예상하고 있다(globalsources, 2015.1.26.).

또한, 미국 방위시장 분석업체 Teal Group은 세계 무인항공기 시장 규모는 2014년 76억 달러로 연평균 8% 성장해 오는 2023년 115억 달러에 달할 전망하였으며, 글로벌 연구 조사 업체 글로벌인포메이션은 상업용 민간 드론 시장은 연평균 35% 이상 성장세를 기록할 것으로 예측하고 있다.



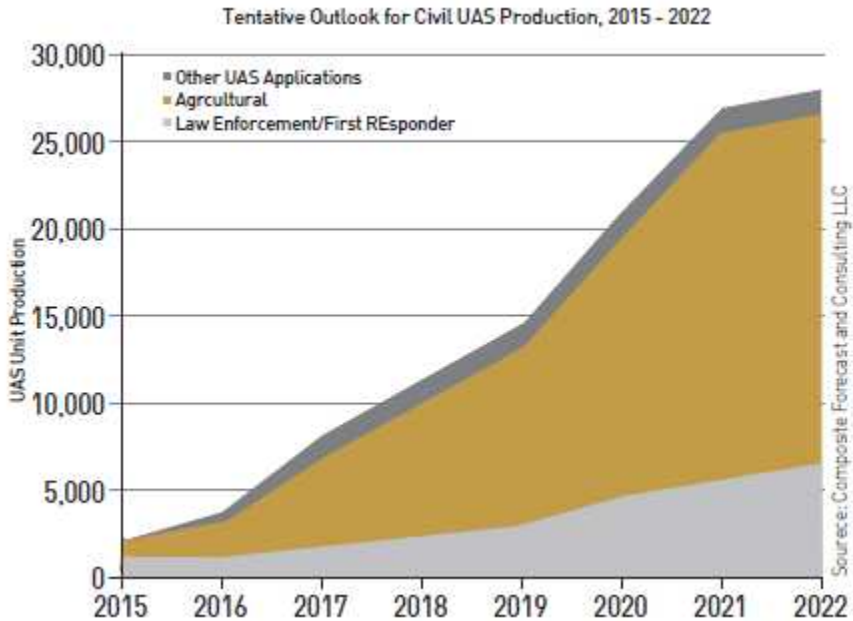
<그림 3-3> 세계 무인기 시장 성장 전망

* 출처: Globalsource(2015) 보고서를 기반으로 제작성

나. 민수 무인기의 활용분야 및 관련 이슈

민수시장에서는 향후 10년간 공공분야 수요를 중심으로 발전될 것으로 전망되며 활용도 여하에 따라 시장이 확대될 전망이다. 미국정부는 2012년 이래 무인기의 운항을 위한 기존 공역체계와의 통합을 지속적으로 준비 중에 있으며 이 경우 2025년까지 10만명의 일자리와 800억불의 경제효과 창출이 예상된다고 분석하고 있다.

금년 1월에 개최된 CES(Consumer Electronics Show)에서는 드론제품 전용전시 구역인 ‘Unmanned Systems Marketplace’를 설치하였으며, 미국의 E-bay에서의 2014년 (3월~12월) 드론판매대수는 127,000대로 1,660만불에 달하며, RC완구 중 드론의 판매비중은 2014년 30%에서 2015년엔 50%까지 상승하고 있다.



<그림 3-4> 민수 무인기 세계 시장분석

* 출처: Frost & Sullivan (2013)

3.2. 국내 시장동향

국내시장의 경우 군수요 중심으로 '14년 100억원 수준에서 '22년까지 연간 5억불, 연평균 22%성장이 전망된다.

특히 군수시장에서는 무인기의 대형화, 고성능화로 유인기의 임무영역을 일부 대체하고 있으며, 네트워크중심전(Net Centric Warfare)에 입각한 유인전투기와 무인전투기의 동시작전이 가능한 전투체계를 연구 중에 있다. 반면 민수시장에서는 기술 성숙에 따른 활용도가 증가되고 있으며 적용분야 또한 <그림 3-5>와 같이 다양한 분야에서 활용되고 있다.

또한 개인소비자의 관심증가에 따라 소형드론의 판매가 급속히 증가될 것으로 전망되고 있다('14 25만대 → '18 100만대, 미CEA).



택배용 드론	정밀농업용 드론	화물용 무인항공기
- DHL, 아마존, 구글 등이 택배용 드론 개발 중	- AUVSI, 2025년 정밀농업용 드론의 세계 민간무인기 시장 80% 이상 점유율 예측	- FedEx 등 물류 회사는 화물용 무인항공기에 대한 수요 지속
- 시계 외 비행을 위한 장거리 통신 항법 기술, 장시간 비행을 위한 동력원 기술, 정밀 비행 제어 기술 등	- 탑재 초보광 카메라 기술, 매핑 기술, 최적비행 기술, UGV 통합 기술 등	- 대형무인기 설계 기술, 무인기 유인구역 비행 기술, cockpit 자동화 기술 등

<그림 3-5> 민수 무인기 활용분야

* 출처: 통계청, 유진투자증권(2014)

3.3. 경쟁업체 현황

가. 무인항공기 산업분석 및 해외 업계 추진 현황

현재 무인기 산업은 전통적인 항공산업에서의 영역과 융합영역에서의 무인기의 성격이 동시에 나타나고 있는 복합적 시장으로 구성되어 있다.

항공	군용 무인기		- 군사 정찰, 공격, 수송 등에 사용하는 무인항공기
	민수용 무인기		- 공중촬영, 농업용, 물품수송 등에 활용되는 무인항공기
	취미용 무인기		- 개인오락용, 인물촬영용 등에 활용되는 소형 무인항공기

<그림 3-6> 무인기의 구분 및 시장분류

국내의 전문기업 또한 복합적으로 전개되어 있는 상황으로 일부 기업은 서비스와 제조업간의 다소 과도기적 형태도 나타나고 있다.

<표 3-1> 해외 무인기 사업 진행기업

업체명	사업영역 및 주요 내용
보잉 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 최대 규모의 항공우주산업체로 세계 최고 수준의 무인기 기술/실적 보유 • 수소연료 무인 실증기인 팬텀아이(Phantom Eye) 개발중 • 미 해군과 합동으로 무인스텔스기 팬텀레이(Phantom Ray) 개발중
노스롭그루먼 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 미국의 3대 항공우주산업체 중 하나 • 대형 고고도 (HALO)정찰기인 Global Hawk 및 파생형 Triton개발
구글 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 무인기 제작업체인 "타이탄 에어로스페이스" 사인수 (드론을 통한 무선인터넷 보급량 확장에 활용 예정) • 비행선 형태의 무인기를 이용하여 인터넷 및 통신에 활용중 (문 프로젝트)
아마존 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 무인헬기를 이용한 차세대 배송 시스템 (Amazon Prime Air) 실용화 추진중 (민간 무인기 운용 제도화를 위하여 FAA와 민간 무인항공기 운항체계 및 규제 관련 협력)
탈레스 (영국)	<ul style="list-style-type: none"> • 항공우주 및 군수, 보안 분야 선도업체 • 인공위성과 무인항공기를 결합한 형태의 성층권 비행선 "Stratobus" 개발사업 추진중 (통신중계, 원격탐사, 정찰 등 업무 수행) • 유무인 겸용 항공기 개발 지원을 위해 카타르와 MOU 체결
히타피 (일본)	<ul style="list-style-type: none"> • 전기 및 전자기기 제조업체 • 정보수집용 소형 무인기(드론) 개발에 주력(일본 육상자위대에 16기 납품 완료)
아미하발동기 (일본)	<ul style="list-style-type: none"> • 소형엔진 및 선체 등 제조업체 • 농업, 측량, 관측 등에 사용할 수 있는 산업용 무인헬기인 RMAX, FAZER 출시
에어드라이드 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 하늘에서 사용자를 따라다니며 영상이나 사진을 촬영하는 개인용 드론인 신개념의 포켓 드론(Pocket Drone) 개발 • 펀딩 사이트인 "킵 스타터"를 통한 투자자 모집 중
DJI (중국)	<ul style="list-style-type: none"> • 민수 무인기 분야 다양한 기종을 출시, 현재 민수드론분야 1위기업 • 방송촬영급 Inspire와 개인용 Phantom시리즈를 6개월 단위로 출시 • 2014년 매출 5천억원, 2015년 매출 1조원 달성 전망

* 출처: 언론자료(2014)를 바탕으로 재작성

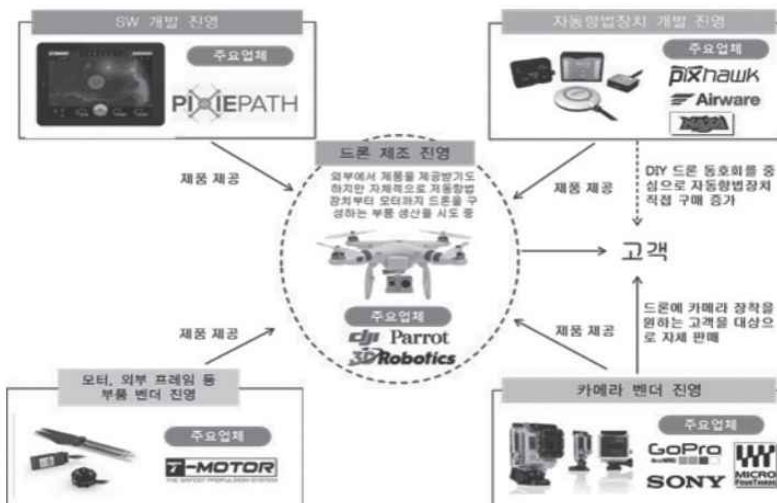
나. 국내 무인기 업계 추진 현황

국내기업 또한 복합적으로 전개되어 있는 상황이나 아직은 전통적인 항공 산업체가 군수요를 바탕으로 두각을 나타내고 있는데, 이는 아직 민수 무인기 시장 조달에 있어 국외기종이 국산기종보다 우위를 보이고 있는데 기인한다.

<표 3-2> 국내 무인기 사업 진행기업

업체명	사업영역 및 주요내용
대한항공	<ul style="list-style-type: none"> 항공우주연구원과 공동으로 틸트로터형 무인기 개발 (TR-60) 성공 및 상용화 추진중 (2020년 세계최초로 상용화 계획) 미국 보잉사와 MOU를 통한 무인헬기사업 추진중 (500MD개조)
한화	<ul style="list-style-type: none"> 군사분야 초소형 무인항공기 기술개발을 위한 사업 참여중 초소형 무인항공시스템인 크로우(CRAW)를 제작한 "마이크로에어로봇"사 인수
LG CNS	<ul style="list-style-type: none"> 소프트웨어와 하드웨어를 융합한 자체 무인헬기 토달 솔루션 개발 추진중 무인헬기 제조사인 "웜신스카이텍" 인수
LG 유플러스	<ul style="list-style-type: none"> LTE 망을 이용한 드론 제어 기술 확보 (기술시연 성공)
KAI	<ul style="list-style-type: none"> 군단급 (송골매) /차기군단 무인기 개발
유콘시스템 (퍼스텍)	<ul style="list-style-type: none"> 무인기 전문 업체로, 퍼스텍에서 인수 정찰용 무인기인 리모아이(Remo Eye)개발, 국내최초로 UAE에 지상통제장비 수출 농업용 무인방제헬기 시편을 계기로 민간시장 진출 추진중
바이로봇	<ul style="list-style-type: none"> 완구용 비행로봇인 "드론 파이터"를 시작으로 산업용 비행로봇 개발 진행중
성우 엔지니어링	<ul style="list-style-type: none"> 농업용 무인 방제헬기 상용화 성공 (REMO-H) (인천 옹진군과 무인헬기 병해충 항공방제 업무협약 체결)

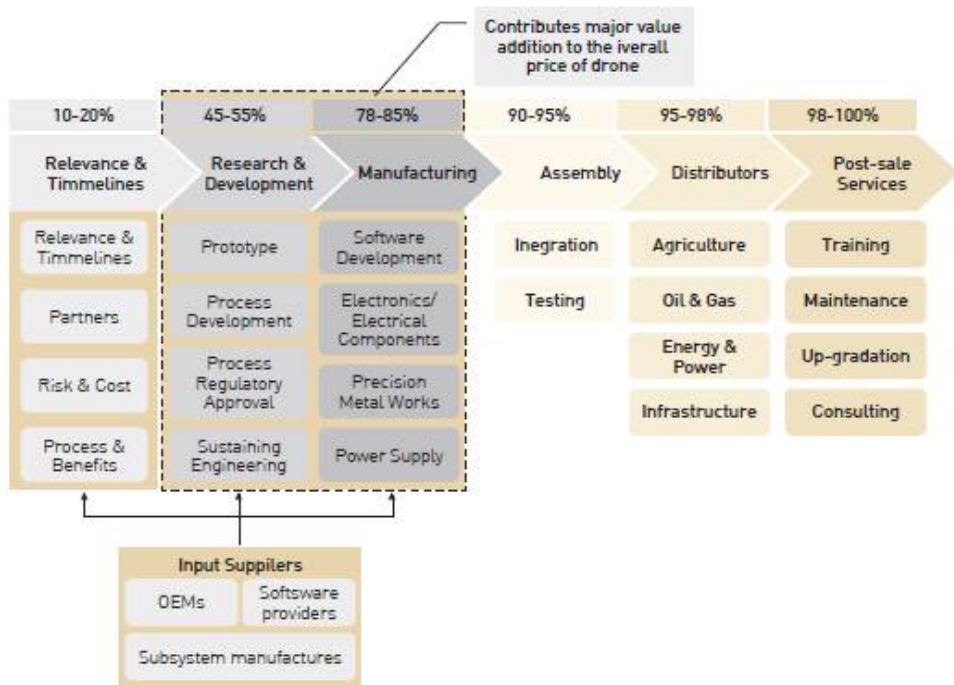
민수 무인기 Supply Chain은 무인기 제조업체, 카메라, 자동항법장치 업체, 부품업체, S/W제작업체 등 관련분야를 중심으로 구성되어 있으며, 현재까지 중국과 일본, EU업체를 중심으로 발전 단계에 있다.



<그림 3-7> 세계 무인기 Supply Chain

3.4. 초소형 비행감시로봇의 수요 예측

민수무인기 분야의 Value Chain은 그림 9에서와 같이 R&D와 생산분야에서 각각 30~35%의 부가가치가 발생되고 있으며, 핵심분야는 자체개발하나 일부 제어SW의 경우 외부조달 형태로 구성되고 있다.



<그림 3-8> 세계 민수무인기 가치사슬 (Commercial Drone Market)

무인기 제작업체는 무인기 구성품을 패키지화하여 공급하고 있으며, 세계최대업체로는 중국의 DJI(Da-Jiang Innovations Science), 프랑스의 Parrot을 들 수 있다. DJI는 2013년 쿼드콥터 형태의 “Phantom”a시리즈를 매년 출시하고 있으며 최근 버전인 Phantom3는 약 1,500~2,000불에 판매되고 있으며, 상위기종인 방송촬영용에 특화된 Inspire 기종도 판매하고 있고, 2014년 매출은 5억불로 2011년 대비 120배 매출증가, 올해엔 10억불 매출을 달성할 것으로 예상된다.

현재까지 제작된 전기모터 방식의 민수 무인기의 비행시간은 대략

10~20분 내외로 비행시간 증가를 통한 적용영역의 증가를 위한 배터리 업체와의 기술개발이 절실한 것으로 전망되고 있다.

국내 무인기 산업기반은 정부주도의 다양한 군수 및 민수 무인기 체계개발 사업들을 통해 국내 독자개발 능력을 확보하고 있다. 특히, 비행체, 항공전자, 임무장비, 통신장비, GCS 등 무인기 관련 부품 및 서브시스템 및 임베디드 S/W개발 능력을 확보하게 되었으며, 중소기업들의 참여가 항공 산업내 유인기 분야에 비해 활발한 편이다.

<표 3-3> 국내 무인기 사업 진행동향

분류	민간 R&D 투자동향	정부 투자방향
무인기	<ul style="list-style-type: none"> • 국내 산·학·연은 무인기 시스템 및 각부체계에 대한 연구개발 중 <ul style="list-style-type: none"> - [항우연] 킬트로터 무인기, TR60, 전기무인기 - [대한항공/항우연] TR60 - [한화] CROW, [성우] Remo-H, [유콘] RemoEye 	<ul style="list-style-type: none"> • 90% 이상 군용 무인기 개발에 집중 <ul style="list-style-type: none"> - (군) 중고도 무인기, 사단급 무인정찰기, 차기 군단급 무인기, 다목적 수직이착륙 무인기 신개념 기술시범 사업 - (민) 스마트무인기, 근접감시용 무인기, 다목적 수직이착륙 비행로봇 시스템, 항공부품 정밀비행시험시스템 등
무인기 핵심 부품	<ul style="list-style-type: none"> • 무인항공기의 비행체 운영과 연관과 비행제어 모듈 및 통신모듈 등은 국내업체가 자사 모델 개발 시 산·학·연 협력 등을 통해 개발. 그러나, 주요 임무탑재장비는 해외구매를 통해 장착 	<ul style="list-style-type: none"> • 무인기 시스템 개발에 대부분 투자

제4장 초소형 비행감시로봇(드론) 기반 운송수단 혁신

4.1. 초소형 비행감시로봇 수익모델

가. 물류, 공연 등 민간 시장 기반의 수익모델

세계적인 전자상거래 업체인 아마존과 알리바바 등 다수의 글로벌 기업에서 최근 무인비행기, 드론을 이용한 배달 방식으로 선보여 관심을 끌고 있는데, 알리바바는 드론 택배 시범서비스를 베이징과 상하이 등에 거주하는 고객 450명에게 안전하게 배달을 성공하였다.

또한 아마존은 운송업체 DHL 등과 협력해 무인기를 이용한 배송 시스템을 이미 운영 중인데, 30분 내에 2kg 대 이하 상품을 특정 거리 내까지 이동시키는 무인기 아마존 '프라임 에어' 서비스를 운영하고 있다.

구글의 경우 무인 운전차를 개발하고 있는 구글X 연구팀이 담당하는 프로젝트를 통해 무인배송 시스템을 연구 중이며, 무인배송 시스템 개발을 완료한 것으로 전해진 가운데 상용화도 수년 내 마무리한다는 계획을 세우고 있다.

일본 도쿄에 팝업스토어로 개장한 크룩스 매장에서는 고객이 터치스크린 입력창을 신발의 색깔과 사이즈를 고른 후, OK버튼을 누르면 진열대 앞 이륙장에 준비된 드론이 날아올라 해당 신발을 찾아오는 서비스를 통해 이목을 끌었으며, 상기 배송 서비스뿐만 아니라 드론의 활용도가 높아지며, 다양한 혁신적인 공연 등의 볼거리가 선보이고 있다.

씨넷에 따르면 네덜란드 암스테르담에서 드론 서커스를 포함한 신개념 에어쇼인 '에어(Air)'를 통해, 음악, 영상을 비롯해 다양한 특수 효과와 함께 드론들이 멋진 쇼를 선보일 예정이다.



<표 4-1> 세계 최초의 드론 서커스 '에어(Air)'

* 출처: cnet(2015.2)

영국의 한 음악가는 드론을 통해 이색 오케스트라 무대를 연출하여 단순히 볼거리만을 제공하는 게 아니라, 관중들 머리 위를 나는 동안 전자악기 소리와 비슷한 특유의 소음을 발생시키며 어엿한 오케스트라 단원으로 제 몫을 해내는 공연을 선보이고 있다. 게다가 미리 입력된 프로그램의 지시에 따라 지정된 위치를 정확히 날며, 곳곳에 설치된 음악 장치와 연동해 아름다운 연주까지 선보이는 등 새로운 스타일의 협연을 탄생시켜, 새로운 수익 모델을 창출하고 있다.

나. 소형 드론 시장 기반의 수익모델

드론 산업은 군사용 드론 및 컨슈머용 소형 드론 분야 등 대다수의 분야에서 미국이 가장 선진국으로 꼽히고 있으며, 아마존과 구글과 같은 글로벌 기업에서도 일찍부터 드론 활용방안을 모색하기 시작하였다.

하지만, 백악관 드론 충돌 사건 등의 안전 문제와 유명 연예인의 자택 상공에 드론을 띄워 촬영하는 파파라치 드론 등의 드론을 통한 안전 및 사생활 침해 우려가 속속 현실화되고 있다. 지난해에는 미국 셀리나 고메

즈의 광고 촬영 현장 상공에 드론을 띄워 촬영한 파파라치의 현장 사진이 온라인으로 공개돼 논란이 되었으며, 일반인이 가택 상공에 침입한 드론을 샷건을 쏘 격추시킨 사건 등 드론으로 인한 프라이버스 침해 문제는 날로 심각해지고 있다.

미국 연방항공청(FAA)이 상업용 목적으로 이용될 드론의 기준을 금년 2월에 발표하며 17세 이상으로 항공 조종 시험을 통과하고 교통안전국(TSA)의 심사를 거친 사람만 드론을 조종할 수 있는 등의 다양한 기준을 발표하였다. 반드시 맑은 날씨에서만 운용할 수 있으며 시속 100마일 속도제한, 조종자의 시야 내에서 운용할 것 등을 명시하며, 아마존이나 알리바바의 드론을 통한 물품 배송 등 다양한 장밋빛 전망에 제약을 받게 됐다는 평가를 받고 있다.

또한, 영국 정보보호위원회(ICO)는 프라이버시 침해 방지를 위한 비행 지침(가이드라인)을 통해 드론 조종사가 드론을 운행할 때 사전에 비행 계획을 고지해야 하며, 드론 영상과 사진을 SNS나 인터넷에 등록할 때 주의사항 등을 발표하기도 하였다.

영국 시장조사기업 INEA 컨설팅에 따르면 2013년 기준 상업용 드론 시장 점유율은 미국 61%, 아시아 태평양 국가 20%, 유럽 17%, 중동 및 아프리카 2%로 미국은 앞으로 격차를 더 벌려 2020년 세계 드론 시장의 70%를 장악할 것이라는 전문가들의 관측이 우세한 실정에 있다.

미 중부에 위치한 오클라호마주는 ‘드론 산업의 메카’로 불리며, 18개의 드론 개발 업체가 있으며 2,000명이 넘는 기술자가 근무하고 있다. 또한, 중국의 DJI 테크놀러지는 상대적으로 저가의 드론을 공급해 매출 규모로 세계 최대 개인용 드론 제조업체로 부상하고 있으며, 켈컴은 3D 로봇 텍스라는 미국 드론 전문 업체에 5,000만 달러를 투자하며 드론 시장에 투자를 아끼지 않고 있다. 이외에도 아마존, 구글, 알리바바 등 글로벌 기업들이 드론을 활용한 서비스 준비를 위하여 드론 조종사 채용 등 서비스 개발에 앞다퉈 뛰어들고 있다.

4.2. 주요 연구내용 요약 및 종합

국내에서도 정부가 2015년을 드론 산업 활성화의 골든타임으로 정하고 활성화 정책을 마련하겠다고 나서고 있으나 드론 산업의 현실은 녹록지 않은 상황이다. 국내 드론 산업은 대한항공과 한국항공우주산업(KAI)이 주도하며 경찰이나 군사 위주로 전개되고 있으며, 최근 주목받고 있는 엔터테인먼트, 항공촬영 등에 쓰일 수 있는 소형 드론은 아직 국내에서 소수의 업체만이 개발을 진행하고 있는 미개척지인 상황에 처해 있다.

군사용뿐 아니라 소형드론 성장가능성에 주목하고, 소형 드론에 대한 기술개발과 활성화 정책이 시급한 상황을 인식할 필요가 있다.

무인기 연관기술의 발전과 더불어 관련 시스템을 총체적인 시각에서 조망할 수 있는 무인기 생태계 조성을 뒷받침 할 수 있는 통합적인 인프라 구축이 시급하다고 하겠다. 특히 무인기 산업을 단순히 항공기 분야뿐만이 아닌 연관 기술 및 통신망 등 다양하게 묶을 수 있는 운용시스템 전반의 패키지화 및 신규 서비스 창출로 글로벌 시장개척 필요성이 제기되고 있으므로 이를 위한 시의적절한 준비만이 미래 유망기술로서의 시장선점에 한걸음 더 다가갈 수 있다고 하겠다.

참고문헌

- [1] 2010 국방과학 기술조사서 일반본, 국방기술품질원, 2010
- [2] World UAV Forecast, Teal Group, 2014
- [3] 무인기 세계시장 조사분석 연구, Frost & Sullivan, 2015
- [4] 드론핵심기술 및 향후과제, 윤광준, 2015. 5, KISA 이슈&트렌드
- [5] The Economic Impact of UAS integration in the United States, AUVSI, 2013
- [6] Composite Forecast and Consulting, LLC, 2013
- [7] 무인이동체 기술개발 및 산업성장 전략, 관계부처 합동, 2015
- [8] 산업기술 R&BD전략 (융복합분야 무인기시스템), 산업통상자원부, 2015
- [9] UAV market analysis, STRABASE, 2015. 4
- [10] 국내 항공우주통계, 한국항공우주산업진흥협회, 2015, 항공우주 •Cnet, "FAA eases barrier to commercial drone use", 2015.2.4.
- [11] EASA, "Concept of Operations for Drones", 2015.3.13.
- [12] Forbes, "European Drone Regulations Are About To Get Smarter And More Permissive", 2015.3.23.
- [13] Forbes, "New Software Allows Fleets Of Drones To Be Controlled By The Cloud", 2014.12.15.
- [14] Fortune, "GoPro's CEO on his media ambitions, potential Apple rivalry and drones", 2015.2.6.
- [15] Fox News, "More commercial drones set for takeoff as FAA grants new exemptions", 2015.2.4.
- [16] Popsci, "WHY IS CANADA WINNING THE DRONE RACE?", 2015.3.12.
- [17] Reuters, "Game of drones: As U.S. dithers, rivals get a head start", 2015.3.9.
- [18] Tech Crunch, "Airware' Drone Operating System Gets Strategic Investment, Tech, Clients From GE Ventures", 2014.11.19.
- [19] The Guardian, "Lords urge compulsory registration of all civilian drones", 2015.3.5.

- [20] The Verge, "DJI is about to become the first billion dollar consumer drone company", 2015.3.12.
- [21] Thompson Coburn, "Final approach: FAA announces long-awaited small UAS Notice of Proposed Rulemaking", 2014.2.17.
- [22] Wall Street Journal, "GoPro Developing Line of Consumer Drones", 2014.11.26.
- [23] Washington Post, "Near-collisions between drones, airliners surge, new FAA reports show", 2014.11.26.
- [24] STRABASE, "Key Player 분석을 통한 드론(Drone) 시장 생태계 구조의 분석과 진화 양상조망", 2015.3.23.
- [25] STRABASE, "'주요국 규제 당국, 드론(Drone) 관련 규제 정책 정비에 쟁점...안전 운항과 시장 활성화 동시 달성 위한 규제안 마련에 고심 중", 2015.4.17.