

민간용 드론 산업 현황 및 기술 동향

양희돈*

1. 서 론

1900년경 미국과 프랑스에서 자동차의 대량생산이 시작되면서 자동차의 보급이 급속히 진행되었으며 이로 인해 일상적인 소음 유발 문제에서부터 심각하게는 충돌로 인한 보행자 사망 사고에 이르기까지 다양한 형태의 새로운 사회 문제가 대두되었다. 하지만 자동차 도로에서 중앙선이 그어지고 운전면허가 도입되는데까지는 10년 이상의 시간이 소요되었다. 한편 그 기간 동안 기술적으로도 증기기관, 내연기관, 전기모터 등 여러 방식의 자동차가 생산되며 경쟁의 시기를 거치게 되었으며 이후 내연기관이 주류를 이루게 되었다 [1]. 최근 들어 대량으로 생산되고 보급되기 시작한 드론도 100여 년 전 자동차의 도입으로 겪었던 사회적 기술적 상황과 여러 유사점을 시사하고 있다. 자동차만큼이나 앞으로 우리 사회에 큰 변화를 가져올 민간용 드론 산업 현황 및 기술 동향을 본 지면을 통해 조망하고자 한다.

군사용 드론은 제1,2차 세계대전부터 항공촬영 목적으로 사용되기 시작하여 1991년 걸프전을 기점으로 대테러 전쟁에 적극 활용되기 시작했으며

2000년대 들어 이라크전과 아프가니스탄전을 통해 정찰, 폭격, 전투 임무를 수행하기 위한 현대전의 핵심 전력으로 자리매김하였다. AUVSI (Association for Unmanned Vehicle Systems International)의 시장 전망 자료(그림 1)에 따르면 현재 드론은 전세계 군용기 시장의 10% 수준의 점유율을 차지하며 큰 폭의 성장세를 보이고 있다. 군사용 드론은 발전 단계, 응용 범위, 대당 가격 등 여러 면에서 민간용 드론과는 현격한 차이가 있어 여기서는 민간용 드론에 국한하여 논하고자 한다.

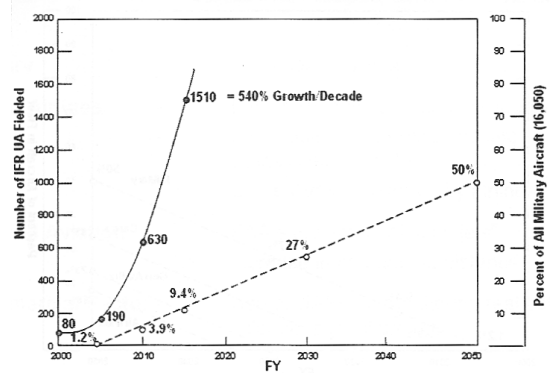


그림 1. 군사용 드론 시장 트렌드 (AUVSI)

민간 분야는 군수 분야에 비해 드론 도입의 역사가 길지 않으며 취미나 항공촬영 용도를 넘어선 여타 산업적 응용이 가능한 분야로의 용도 확대가

※ 교신저자(Corresponding Author): 양희돈, 주소: 경남 사천시 대학길 46 (이금동) 한국폴리텍대학 항공캠퍼스 2공학관 22105호, 전화: 055-830-3488, FAX: 055-830-3488, E-mail: mgspirit@kopo.ac.kr

* 한국폴리텍대학 항공캠퍼스 항공기계과 부교수

최근 활발하게 이루어지고 있다.(그림 2) 세계적 컨설팅 업체인 Deloitte가 추산한 2015년 전세계 민간 드론 생산량은 30만대 수준이고 매출액으로는 2~4억불에 달한다. 앞으로의 성장률은 전망은 매우 다양하나 항공분야 전문 컨설팅 업체인 Teal Group은 향후 10년간 매출액 규모가 3배 이상이 될 것으로 낙관적인 전망을 내놓고 있다.



그림 2. 민간용 드론 시장 트렌드 (CyPhy Works Inc.(2))

2. 해외 드론 산업 현황

해외 업체로는 중국의 DJI, 프랑스의 Parrot, 미국의 3D Robotics 이 세 업체가 전세계 민간 드론 시장에서 1, 2, 3위를 차지하고 있다. 이 외에도 AeroVironment, Titan Aerospace, Aurora Flight Sciences, Yamaha 등이 특화된 드론 모델로 세계 시장에서 인정받고 있다. DJI는 중국 심천에 본사를 두고 있으며 2013년부터 출시한 Phantom 시리즈의 성공으로 드론의 대중화를 이끌었으며 민간용 드론 시장의 70% 이상을 석권하고 있다.(그림 3) Parrot은 DJI의 주력 모델보다는 소형 드론에서 두각을 나타내며 기술력을 인정받고 있다. 3D Robotics의 경우에는 DIY 드론 제작자를 지원하기 위한 인터넷 사이트 (DIYDrones.com)를 운영하는 회사로 시작하여 2012년부터 상업용 드론을 출시하여 빠르게 성장

하고 있다. 최근에는 Intel, Linux, Qualcomm 등과 파트너십을 체결하고 Dronecode Foundation을 설립하여 드론용 오픈소스 소프트웨어 개발에 기여하고 있다.

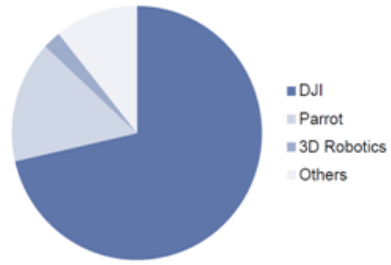


그림 3. 민간용 드론 시장 점유율 (Goldman Sachs(3), 2014)

해외 법규로는 2015년 2월에 발의되어 2016년 6월 21일에 확정 고시된 미국연방항공청(FAA) Part 107 규정이 소형 민간 드론에 적용할 수 있는 표준적인 법규라 할 수 있다. 소형 드론의 법적으로 허용된 운용 범위를 무게 55lbs(25kg) 이하, 최대 속도 100mph(161km/h) 이내, 최대 고도 400ft(122m) 이하로 규정하고 있다. 또한 주간에 조종사의 시야(VLOS; Visual Line-of-Sight) 내에서만 비행하도록 되어있으며 조종사는 만16세 이상으로 관련 면허를 소지해야 한다.(표 1)

표 1. 해외 드론 법규 (FAA Part 107(4))

항목	규정	비고
무게	55lbs(25kg) 이하	
속도	100mph(161km/h) 이내	
고도	400ft(122m) 이하	지상 고도
시야	VLOS 이내	1기체당 1인
면허	필요	만16세 이상

해외 드론 사업으로는 2014년 5월 FAA주도로 전세계 민간 상업용 드론 사업자들을 대상으로

표 2. 민간 상업용 드론의 응용 분야별 기체 특성 (FAA, 2014-2015)

UAV Platforms Approved Through FAA Exemptions		
Industry	Average Weight (in pounds)	Average Endurance (in minutes)
Agriculture	9.14	37.59
Real estate	5.37	23.1
Film and TV	12.39	19.05
Oil and gas	9.83	97.4
Construction	7.22	26.85

드론 플랫폼과 응용 분야에 대한 조사를 실시하여 첫 해에 총 1500여 사례를 수집하였으며 이 중 500여 사례에 대해 허가된 지역 내에서 시험 운용을 할 수 있도록 규제를 면제해 주었다[5]. 500여 사례를 산업별로 분류해보면 20가지 정도로 나타낼 수 있다. 부동산(real estate), 항공조사(aerial surveying), 항공촬영(aerial photography), 농업(agriculture), 항공검사(aerial inspection) 이 다섯 개 분야가 가장 응용 사례가 많은 것으로 분석되었다. 이들 500여 사례에 대한 응용 분야별 드론 기체의 평균적인 무게와 체공시간은 표2와 같다.

3. 국내 드론 산업 현황

국내 드론 사업자로는 유콘시스템, 성우엔지니어링, 원신스카이텍, 무성항공 등을 대표적으로 들 수 있으나 아직 매출액 규모가 크지 않은 편이다. 정부에서는 이러한 상황을 고려하여 관련 산업 활성화를 위해 2015년 10월 사업 제안서를 공모하여 2016년 1월 27일 무인비행장치 시범사업 구역 5개 지자체 및 사업자 15개 컨소시엄을 최종 선정하여 MOU를 체결하였다.

드론은 국토교통부 항공법 상에서 초경량비행장치 중 무인비행장치로 분류되며 무게 150kg 이

하로 규정되어 있다. 특히 무게 12kg 이하인 경우에는 비행금지구역 및 관제권 외부, 고도 150m 이내에서는 승인 없이 비교적 자유롭게 비행이 가능하다. FAA 규정과 마찬가지로 주간에 조종사의 시야 내에서만 비행하도록 되어있다. 기체의 무게가 12kg 초과하는 경우에는 무인비행장치 비행자격증명이 취득되어야 하며 만14세 이상 응시가 가능하다.(표 3)

표 3. 국내 드론 법규 (국토교통부 항공법)

항목	규정		비고
무게	150kg 이하	12kg 이하	
속도			
고도		150m 이내	지상 고도
시야	VLOS	VLOS	1기체당 1인
면허	필요	불필요	만14세 이상

현재까지 국내 민간용 드론 시장은 항공촬영 및 농업 분야에 국한되어 있었으나 정부는 최근 국토교통부 드론 시범사업을 통해 물품수송, 산림감시, 안전진단, 국토조사, 해안감시, 통신망, 촬영레저, 농업지원의 8개 분야로 관련 사업을 확대 정의하였다. 이에 따라 15개 컨소시엄 사업자가 5개 구역에서 8개 사업 분야의 상용화를 위한 기술 개발 및 안전성 검증을 실시할 계획이다.(표 4) 위의 8개 사업 분야 중 최다 컨소시엄 사업자가

표 4. 국토교통부 민간용 드론 시범사업 선정 결과(6) (사업기간 2015.12~2017.12)

시범사업자 (15개)	강원정보문화진흥원, 경북대 산학협력단, 국립산림과학원, 대한항공, 랜텍커뮤니케이션즈, 부산대 부품소재 산학협력연구소, 성우엔지니어링, 에스아이에스, 에이알웍스, 유콘시스템, 케이티(KT), 한국국토정보공사, 항공대 산학협력단, 현대로지스틱스, CJ대한통운
대상지역 (5곳)	부산시(중동 장사포), 대구시(달성군 구지면), 강원 영월군(덕포리), 전남 고흥군(고소리), 전북 전주시(완산구)

참여하는 분야는 산림감시, 해안감시 분야로 총 8개 컨소시엄이 동시에 시범사업을 수행하게 된다. 우리 생활에 가장 밀접한 변화를 가져올 분야로는 물품수송 분야를 꼽을 수 있으며 6개 컨소시엄이 시범사업을 수행하게 된다. 이들 컨소시엄 중 대한항공, CJ대한통운, 현대로지스틱스 컨소시엄이 참여하고 있는 점은 시범사업 이후 상용화에 대한 전망을 밝게 한다.

4. 드론 산업의 미래에 영향을 주는 요소

4.1 비행 규제 정비 및 드론 시범사업

정부에서는 2017년 말까지 예정된 드론 시범사업이 내실 있게 추진되어 국내 드론 산업의 기반을 닦을 수 있도록 해야 하며, 드론 산업의 성장 속도에 맞추어 법적 제도적 사항을 순발력 있게 정비해야 한다. 이러한 정부 주도의 요소들은 국내 드론 시장의 성장세에 지대한 영향을 미칠 것이며 나아가 세계 시장을 선점할 수 있는 여부와도 직결된다.

4.2 프라이버시 문제

드론이 우리 생활 주변에 널리 보급됨에 따라 각종 프라이버시 문제가 생길 것으로 예상된다.

이러한 문제를 사전에 정의하고 관련 정부 부서에서 공식적으로 담당하여 사회적 갈등을 조기에 해결해야 한다. 여기서 말하는 프라이버시 문제란 비단 원치 않는 장면을 촬영하는 등의 시각적인 침해뿐만 아니라 소음의 문제, 사적인 공역의 침범, 드론의 추락으로 인한 피해 등 드론과 관계된 모든 이해관계의 충돌을 포함한다. 이러한 사회적 갈등을 조기에 해결하지 못한다면 드론 시장의 성장을 현저하게 지연시킬 수 있다.

이러한 관점에서 보안이나 안전 등의 문제를 물리적으로 해결하기 위한 일종의 경찰 역할을 수행할 드론 킬러(Drone Killer)의 개발이 최근에 시작되었다. 그물망을 이용해 포획하는 방식으로 격추시키거나, 미사일처럼 발진하여 마치 요격하듯 충돌하는 방식, 특정 전자부품에 영향을 주는 주파수를 발생시켜 교란시키는 방법 등 여러 가지 방식이 시도되고 있다.

4.3 기술적 문제

대표적인 기술적 문제로 Sense-and-Avoid를 들 수 있다[7]. 현재 이러한 기술적 문제가 완전히 해결되지 않았기에 현재로서는 FAA Part 107 규정이나 국내 항공법 규정에서 See-and-Avoid, 즉 VLOS 내에서 운용하는 것을 드론의 비행 허

가 조건으로 명시하고 있다. VLOS 규정은 드론 운용에 많은 제약을 가하게 되는데 조종사 1인당 1기체를 육안으로 감시해야 하므로 주간에만 비행이 가능할 뿐만 아니라 비행 거리에도 큰 제약으로 작용한다. 현재의 규정 하에서는 택배와 같이 동시에 여러 대의 드론을 컴퓨터로 제어하는 방식은 원천적으로 불가능하다. Sense-and-Avoid 기술이 완벽하게 구현되어야 법적인 규제를 풀 수 있으며 궁극적으로 드론 택배 등의 사업 모델이 실용화될 수 있다. 관련 업계에서는 이를 2019년 이후로 전망하고 있다.

5. 결 론

앞서 설명한 Sense-and-Avoid 기술은 비단 드론뿐만 아니라 기존의 유인항공기에서도 자동항법장치(autopilot)를 구현하기 위해서 필수적으로 요구되는 기술이며 전세계 항공사가 2020년까지 ADS-B(Automatic Dependent Surveillance-Broadcast) 기술을 도입하도록 되어있다. 하지만 대형 레이더 및 전자 장비를 이용하는 이 기술을 드론에 직접적으로 도입하기에는 너무 무겁고 가격적으로도 비싸므로 드론에 적합한 가볍고 경제적인 ADS-B에 대응하는 기술이 필요하며 Google을 비롯한 몇몇 기업들이 해당 기술을 개발하기 위해 노력하고 있다.

궁극적으로는 개별 드론의 충돌방지 기술뿐만 아니라 보다 안전하고 효율적인 교통 흐름의 측면에서 드론을 위한 저고도 공역에서의 ATMS(Air Traffic Management System)를 개발하여 본격적인 드론의 산업화 시대에 대비해야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] "History of the American Auto", Lincolnwood, Illinois: Publications International, Ltd., pp. 23, 60, 2004.

[2] Timeline developed by CyPhy Works Inc. and reported in DroneLife.com, April 8, 2014.

[3] Exhibit 19: DJI is by far the leader in the drone market, Goldman Sachs Global Investment Research, 2014.

[4] Summary of Small Unmanned Aircraft Rule (Part 107), FAA News, June 21, 2016.

[5] S. Kesselman and D. Klein, "Snapshot of the First 500 Commercial UAS Exemptions", Association for Unmanned Vehicle Systems International, July 2015.

[6] "드론 시범사업 MOU 체결식 및 정책방향 설명회 열려", 국토교통부 보도자료, 2016.1.26.

[7] B. Canis, "Unmanned Aircraft Systems (UAS): Commercial Outlook for a New Industry," CRS Report, pp. 14, September 2015.



양 희 돈

- 1996년2월 한국과학기술원 항공우주공학과 공학사
- 1998년2월 한국과학기술원 항공우주공학과 공학석사
- 1996년2월-2005년1월 한국항공우주산업 과장
- 2005년3월-현재 한국폴리텍대학 항공캠퍼스 항공기계과 부교수
- 관심분야: 비행역학, 유체역학