

무인항공기 시장·기술·법제도 실태분석 및 정책적 대응방안 연구

박철순*

목 차

- I. 서 론
- II. 무인항공기의 기술, 시장, 법제도 현황
- III. 무인항공기 기술·시장·법제도 관련 문제점
- IV. 무인항공기 관련 정책적 대응방안
- V. 결 론

* 미래창조과학부 과장, 기술경영학박사, 서울시립대학교 박사과정수료(행정학과).

I. 서론

무인항공기(UAV : Unmanned Aerial Vehicle)는 1970년대 이후 미국과 이스라엘에 의해 주로 군사적 목적¹⁾으로 개발되어 활용되어 왔고 세계 각국도 정부 차원의 무인항공기 개발에 박차를 가하고 있는데, 최근 무인항공기에 대한 상업적 활용이 급속히 확산되고 있다.²⁾ 무인항공기는 조종사가 탑승하지 않고 원격 조종을 통해 비행하는 항공기를 말하는데³⁾ 드론(Drone)이라고 부르기도 한다.⁴⁾ 드론의 사전적 의미로는 ‘벌이 웅웅거리는 소리’ 또는 ‘낮게 윙윙거리는 소리’이다. 우리나라 항공법(제2조)에서도 항공기에 조종사가 탑승하지 아니하고 원격 조종 또는 자동으로 비행할 수 있는 항공기를 ‘무인항공기’로 정의하고 있다.

이러한 무인항공기(드론)는 위험지역에 대한 접근성, 제조·유지비용의 경제성 등이 좋아, 최근 항공촬영, 산불감시·진화, 물류운송 및 농약살포 등 다양한 분야에서 활용이 증가되고 있다. 이렇게 무인항공기가 유용하게 활용되고 있는 반면 무인항공기를 이용하여 상대방의 사생활을 촬영하거나 테러·마약운반 등의 범죄에 악용하는 사례가 늘고 무인항공기의 추락으로 인한 피해 등도 발생하고 있어 그 부작용에 대한 우려도 커지고 있다.

무인항공기 산업은 그 특성상 기존의 항공기 산업과 많은 부분에서 특징을 공유⁵⁾하고 있는데 오히려 그 발전 속도와 파급효과가 더 클 수 있다.⁶⁾ 이러한 산업적 특성을 기반으로 전세계적으로 무인항공기 기술이 급속히 발전하고 시

1) 무인항공기 즉 드론은 원래 군사목적인 정찰, 감시, 구조, 소규모 폭격, 표적공격 등을 수행하기 위해 개발되었다(US Department of Defense, *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036*, 2011, p.21).

2) 안효정 외, “민간 무인항공기시스템 인증체계 현황 및 관련 규정 연구 동향 분석”, 『한국항공우주학회지』 제42권 제10호, 한국항공우주학회, 2014, 893면.

3) 김성배, “한국적 전략 무인항공기 개념과 개발 방향”, 『항공산업연구』 제64권, 세종대학교 항공산업연구소, 2003, 15면.

4) 이하에서는 이러한 항공기를 주로 무인항공기로 표현하되 경우에 따라서는 드론이라는 용어도 쓰기로 한다.

5) 무인항공기는 인공센서, 지능제어, 자율비행, 무선통신 기술, 네트워크, 영상처리 등의 기술과 항공기술의 융합체이며, 기계, 자동차, ICT 등 기반산업과의 연관도가 높다. 나아가 무인항공기 기술은 국가 방위에도 기여할 수 있고 우주 개발에 필요한 핵심적 기술과 생산기반을 제공한다는 측면에서 그 산업적 중요성이 매우 크다고 볼 수 있다.(김중욱·송복섭, “무인항공기(UAV) 산업에서의 IT융합”, 『정보과학회지』 제31권 제1호, 2013년, 64면).

6) 그러나 높은 사고율, 활주로 등 이착륙 시설이 필요한 점, 그리고 유인항공기 공역을 피하여 운용을 하여야 한다는 점 등의 여러 가지 제약이 따른다.

장이 확대되고 있으나 아직 국내 산업과 기술 수준은 선진국보다는 뒤처지는 상황이며 관련 법제도의 정비도 미흡한 실정에 놓여 있다. 그러나 기술이 출현한 지 오래되지 않아 격차가 크지 않고 특히 우리나라가 강한 면모를 보이는 ICT 분야와 연관성이 크다는 측면에서 전략적으로 선택과 집중을 할 만한 분야라고 판단된다. 따라서 이 연구에서는 무인항공기 관련 기술, 시장, 법제도 등의 현황 및 실태를 전반적으로 살펴보고 정책적으로 어떤 대응을 해야 하는지에 대한 방안을 제시해 보고자 한다.

II. 무인항공기의 기술, 시장, 법제도 현황

1. 무인항공기의 구성, 분류 및 관련 기술

무인항공기는 무인비행체는 물론 이륙, 비행통제, 착륙 등 비행의 전 과정에 걸쳐 다양한 장비와 시스템이 필요하다. 따라서 무인항공기는 무인비행체, 지상통제소, 통신시스템 등으로 구성된다. 우선 무인비행체는 조종사가 탑승하지 않고 자율비행하거나 원격으로 조종되어 주어진 임무를 수행할 수 있는 비행체를 말한다. 지상통제소는 지상에서 무인비행체를 통제하기 위한 시설 일체를 말하며 무인항공기의 조종실 역할, 비행경로 입력, 비행조종 명령, 각종 탑재 장비 제어 등의 임무를 수행하고, 소형 무인항공기의 경우 무선조종기가 통제소 역할을 수행한다. 무인항공기 조종사는 실제로 항공기내에 탑승하여 조종하지 않기 때문에 조종사보다는 조종자(Controller) 또는 운용자(Operator)로 보기도 한다. 또한 무인항공기를 원격으로 통제·조종하고 같은 공역 내에서 다른 무인항공기와의 충돌을 방지하기 위해서는 무인항공기와 지상통제소 또는 무선조종기를 연결하는 통신의 역할이 매우 중요하다. 기타 부대장치로는 촬영, 농약살포, 물품배송 등 무인항공기의 용도에 따라 카메라 및 각종 장비 등이 필요하다.

무인항공기는 조종사가 탑승하지 않기 때문에 오히려 사람이 탑승하여 직접 조종하는 유인항공기에 비해 통신량이 많을 수밖에 없으므로 더욱 체계적이고 안전한 통신시스템이 요구된다.⁷⁾ 무인항공기의 경우 통신두절 시 비행체를 잃어

버리거나 비행체 낙하로 인한 인적·물적 피해를 발생시킬 수 있으므로 통신두절 시 비행체 회수 방안 및 통신장비 이중화 등이 필요하다. 통신은 지상통제시스템과 비행체를 직접 연결하는 가시선(LOS : Line of Sight)통신과 장애물로 인해 가시선통신이 불가능할 경우 위성 등을 활용하는 비가시선(BLOS : Beyond Line of Sight)으로 구분할 수 있다. 또한, 통신은 지상에서 무인항공기 비행체 탑재장비로 명령과 제어신호를 전송하는 상향링크(Up-link)와 비행체에서 지상으로 비행체의 상태 및 각종 센서 데이터를 전송하는 하향링크(Down-link)로 구성된다.

무인항공기용 통신장비 및 구성품 개발을 위해 UHF대역(300MHz~3GHz), L-band(390~1550MHz, 1~2GHz), C-band(4~8GHz), X-band(8~12GHz), Ku-band(9~12GHz) 등⁸⁾ 다양한 주파수를 사용한다. 최근 세계전파통신회의(WRC : World Radiocommunication Conference)에서 지상에서 무인항공기를 조종할 수 있는 용도로 5030~5091MHz대를 항공이동업무용 주파수로 신규 분배하였다.

〈표 1〉 국내 무선조종기 사용 주파수

주파수지정 장치명	주파수(MHz)	출력	내용	비고
무선조종용	13.552~13.568 26.958~27.282 40.656~40.704	10mV/m 이하@10m	전파의 도달거리가 짧아 근거리 무선조종용으로 R/C 자동차 등에서 일부 사용	
무선데이터 통신시스템	2400~2483.5 5725~5825	10mW 이하	대부분의 무인항공기가 2.4GHz 대역을 사용하고 있으며 조종 가능 거리는 100m 내외	주변에 산, 빌딩 등 전파장애물이 없는 경우 수km까지 도달
무선접속 시스템	5150~5250 5250~5350 5470~5650	10mW/MHz 이하	일부 드론에서 촬영된 동영상을 무선조종기 및 스마트기기로 전송할 목적으로 활용	패럿의 비법드론

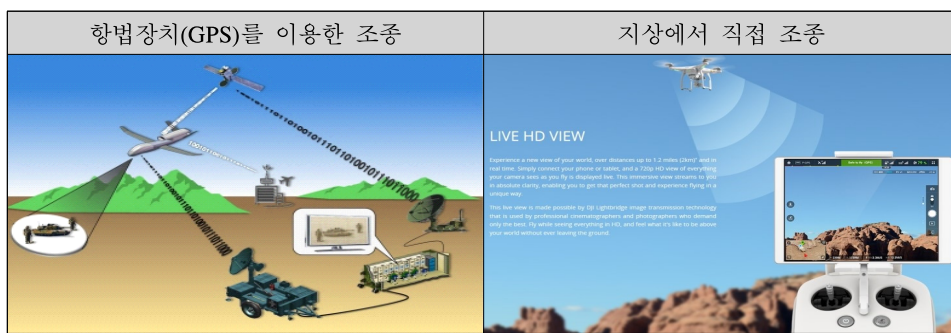
군사용이나 대형 무인항공기인 경우 GPS(Global Positioning Systems : 위성항법장치)를 통해서 항공좌표 비행을 하고 가솔린 등 연료 엔진을 사용하여 원거리 비행이 가능하다(예 : 국내 틸트로터형 무인항공기). 대부분의 중·소형 무인항공기는 무선조종방식(특정소출력무선기기 이용)을 택하고 있으며, 충전배

7) 김종복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 「한국항공우주정책법학회지」, 제28권 제1호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 6월, 42면.

8) L-band, C-band, X-band, Ku-band 등의 주파수는 위성통신, 레이더 및 우주탐사용으로 사용된다.

터리를 통해 동력을 얻어 비행시간이 짧고 근거리 및 가시거리 비행만 가능하다. 드론의 방향을 명령하는 신호 채널은 상하(1채널), 좌우(1채널), 기울기(1채널), 전후(1채널)로 보통 4채널을 사용하나 최근에는 상하가 뒤집어지는 배면비행이 가능한 6채널 무선조종기도 등장하였다.

〈그림 1〉 무인항공기 조종방법 비교



스마트기기와 블루투스기기를 연결하는 것 같이 바인딩(Binding)은 무선조종기와 무인비행체를 1:1로 연결하는 경우가 보통이지만 일부 무선조종기는 여러대의 무인비행체와의 연결도 가능하다. 바인딩은 제조사, 모델별로 상이하며 이를 통해 혼신으로 인한 무인비행체와의 조종 불가능을 예방할 수 있다. 무인비행체와 조종기가 멀어지면 바인딩이 풀어져 조종불능 상태가 될 수 있으므로 제조사에서 권장하는 거리 내에서 조종이 필요하다.

이외에도 무인항공기가 다른 항공기 및 장애물과의 충돌을 방지하기 위한 장애물 인식 및 자동 회피 기술(DSA : Detect, See and Avoid), 지구가 방출하는 자기장을 측정하여 드론의 진행방향을 인식할 수 있도록 지원하는 지자기 센서, 지표면을 중심으로 기울기, 가속도 등을 측정하는 기기로 드론의 자세나 위치를 보정하는 자이로 센서(Gyro sensor), 물체가 기울어져도 균형을 유지해주는 장치로 드론에 달린 카메라의 안정적인 촬영을 지원하는 짐벌(Gimbal) 장치 등의 기술이 적용되고 있다.

무인항공기는 군사용 목적으로 개발되었으나, 현재 다양한 용도의 산업·취미용 제품들이 출시되고 있다. 따라서 무인항공기는 아래 표에서처럼 그 활용목적에 따라 군사용, 상업용, 개인용 등으로 분류해 볼 수 있다. 그러나 사용승인

주파수⁹⁾를 사용하는 군사용 무인항공기는 국가 기밀사항으로 구체적인 제원 및 실태 파악은 곤란한 상황이다.

〈표 2〉 활용목적에 따른 무인항공기 분류

구분	내용
군사용	정찰용(영상정보 수집), 표적용(사격훈련 표적), 기만용(대공기만, 방공화력 소모 유도), 공격용(자폭 또는 탑재한 미사일 등으로 공격), 전자전용(신호정보 수집 및 전자폭탄을 이용한 공격) 등
상업용	항공촬영, 국토·해양감시, 농약 살포, 산불감시·진화, 물류운송, 응급환자 수송 등 다양한 분야
개인용	개인의 취미·레저 활동용

또한 무인항공기는 날개의 형태 등에 따라 고정익, 회전익, 틸트로터, 생물모방 방 등으로 분류해 볼 수 있다.

〈그림 2〉 형태에 따른 무인항공기의 분류¹⁰⁾



9) 군사용 주파수는 일반 무선국 또는 설비별로 주파수를 지정하지 않고 국가안보의 특수성으로 인해 별도로 주파수 대역별로 용도를 지정하여 관리토록 하고 있다.

10) 한국산업기술평가관리원, “무인항공기의 활용현황 및 발전방안”, 「이슈리포트」(2014-9호, 2014년 9월, 28면) 자료를 참조하였다.

그리고 무인항공기는 비행거리, 비행고도, 제공시간, 이륙중량 등에 따라 초소형, 소형, 근거리, 장거리 등으로 분류되기도 한다.

〈표 3〉 성능에 따른 무인항공기의 분류¹¹⁾

표시	구 분	비행거리 (km)	비행고도 (m)	제공시간 (hr)	이륙중량 (kg)
Micro	초소형(Micro)	10이하	250	1	5이하
Mini	소형(Miniature)	10이하	130-300	2 이하	30이하
CR	근거리(Close Range)	10-30	3,000	2-4	150
SR	단거리(Short Range)	30-70	3,000	3-6	200
MR	중거리(Midium Range)	70-200	5,000	6-10	1,250
MRE	중거리 제공 (Midium Range Endurance)	500이상	8,000	10-18	1,250
LADP	저고도 종심침투 (Low Altitude Deep Penetration)	250이상	50-9,000	0.5-1	350
LALE	저고도 장기체공 (Low Altitude Endurance)	500이상	3,000	24이상	30이하
MALE	중고도 장기체공 (Midium Altitude Endurance)	500이상	14,000	24-28	1,500
HALE	고고도 장기체공 (High Altitude Endurance)	2,000이상	20,000	24-28	4,500

2. 무인항공기 시장 동향 및 전망

전 세계 무인항공기 시장은 향후 10년동안 매년 40억달러에서 140억달러씩 성장하여 총930억달러 규모에 이를 것으로 전망되고 있다.¹²⁾ 이중 군용 무인항공기가 72%, 상업용 무인항공기가 23%를 차지할 것으로 예상되고 있다. 특히 전세계 군용 무인항공기 기술개발 투자에서 미국이 64%를 차지할 정도로 무인항공기 시장의 주도권은 여전히 미국에 있다고 해도 과언은 아니다. 나아가 미국 연방항공청(Federal Aviation Administration: FAA)이 2014년 6월에 무인항공기가 알래스카주 유전지역의 탐사 및 석유 파이프 라인 점검 등에 활용되는

11) 김종복, “군용 무인항공기 활용에 관한 법적 쟁점”, 공군 본부 ‘첨단무기 발전과 항공우주력 건설의 법적 쟁점 세미나’(2011년 11월) 발표자료를 참조하였다.

12) Teal Group Corporation, “Press Release: UAV Production will Total \$93 Billion(19 August 2015)” 자료를 참조하였다.

것을 허가¹³⁾한 것을 고려하면, 군용 무인항공기 기술에서 가장 앞선 미국이 그동안 무인항공기의 상업적 활용을 강하게 금지해 온 것에서 탈피하여 향후 상업용 무인항공기 분야도 선도해 갈 가능성도 있다.

상업용 무인항공기 시장의 급성장에 따라 관련 기술 개발도 상업적 사용에 적합하도록 경량화, 소형화 추세에 있다. 최근 개인용 무인항공기는 저렴한 가격, HD카메라 부착과 개인 휴대폰으로 조종이 가능한 상품 등의 특성을 지닌 제품이 다수 출시되고 있다. 특히 요즘 무인항공기는 물류, 특수촬영, 재해관측, 농약살포 등 다양하게 활용되어가고 있다. 미국의 아마존은 프라임 에어(Prime Air)라는 ‘30분 이내 배달 서비스’를 제공하기 위해 드론을 사용하기로 하였다. 아랍에미리트(UAE)는 2014년에 지문과 안구 인식시스템을 탑재한 드론으로 여권, 운전면허증 등 정부문서를 배송하는 세계 최초의 정부 행정 서비스를 구현하고자 하였다. 구글은 바람과 날씨에 영향을 거의 받지 않는 성층권에 풍선과 같은 열기구를 띄워 인터넷이 지원되지 않는 오지나 극지에 인터넷을 보급할 계획을 가지고 있고, 페이스북은 드론과 인공위성, 레이저빔을 활용하여 사막과 같은 오지에서 인터넷이 가능하도록 할 예정이다. SBS의 ‘정글의 법칙’, TvN의 ‘삼시세끼’ 등 예능 및 스포츠중계 방송 등에서 헬리캠(촬영장비를 갖춘 전문 드론)을 활용하고 있다. 프랑스의 르노는 소형 드론을 필요 시 외부로 날려 교통체증 상황을 파악하여 운전자에게 전송하는 콘셉트 카 ‘키위드(Kwid)’를 출시하였다. 2011년 동일본 대지진에 의한 일본 후쿠시마 원전 사고 당시 미군의 무인항공기 ‘글로벌호크’가 원전에 접근·촬영한 정보를 바탕으로 수습 대책이 수립되기도 하였다. 미국 뉴욕에서는 CCTV 카메라가 잡히지 않는 사각지대에 드론을 띄워 치안에 활용할 계획이다. 일본에서는 살충제 배포 및 농업용수 관리에 활용하고 있으며, 미국과 프랑스에서는 포도밭 관리에 활용하고 있다. 이렇게 드론이 유용하게 활용되는 반면에 범죄 등에 악용되는 사례도 나타나고 있다. 브라질에서는 상파울루에서 91km 떨어진 상조제두스캄푸스에 위치한 수감시설에 드론을 이용하여 마약을 운송한 사례가 나오기도 하였다.

13) 이것은 ‘FAA Modernization and Reform Act of 2012’에 따른 *Expanding Use of Small Unmanned Aircraft Systems in the Arctic Implementation Plan*의 일환으로 실시된 것이다.

이러한 상업용 무인항공기를 제작하는 세계적인 업체로는 중국의 DJI, 미국의 3D로보틱스, 프랑스의 패럿 등을 들 수 있다. 특히 중국의 DJI는 세계 최대 민간용 무인항공기 제작업체로 가격 경쟁력을 바탕으로 시장의 70% 정도를 차지하는 것으로 알려져 있다. 미국 백악관 및 일본 총리관저에 떨어진 드론이 이 회사가 만든 제품이라고 한다. 대표 상품으로는 인스파이어, 라이트브리지 및 팬텀 시리즈 등이 있다. 국내 무인항공기 제조분야는 아직은 걸음마 단계이나 유콘시스템, 바이로봇, 엑스드론, 성우엔지니어링 등의 업체들이 나름대로 차별화된 제품들을 출시하여 시장을 개척하려고 노력하고 있다. 경찰청, 국민안전처(해양안전경비본부 및 중앙소방본부), 산림청, 한국항공우주연구원 등이 기관별 업무특성에 맞는 드론 개발 및 활용을 추진하고 있어 향후 국내 드론 사용은 폭발적으로 증가할 것으로 보인다.

자체 군용 무인항공기 모델을 보유한 국가는 전 세계 82개국이며, 이 중 실전에서 무인항공기를 사용한 국가는 미국, 영국, 이스라엘 3개국이다. 군용 무인항공기 시장은 미국¹⁴⁾이 오랜 역사 및 기술력을 바탕으로 시장에서 압도적인 지위를 유지하고 있는데, 최근 이스라엘이 전 세계 20여 개국에 수출하는 등 강국으로 부상 중이며, 그 밖에 영국, 프랑스, 독일, 러시아, 중국 등도 기술 수준을 높여가고 있다.

2014년에는 북한의 것으로 추정되는 무인항공기가 파주, 백령도, 삼척 일대에서 발견되어 드론을 이용한 북한의 공격 가능성이 고조되기도 하였다. 무인항공기를 이용해 서울 등 수도권지역과 서해 백령도 등 군사 지역을 정찰한 사실이 해당 무인항공기가 추락하면서 확인된 것이다. 이 무인항공기는 소형카메라를 장착하고, 항로좌표 입력에 의한 자동비행이 가능하도록 설계되어 있었다. 화학무기 살포 등 북한의 드론을 이용한 공격에 대비하기 위해 우리 군에서는 소형드론 저고도 탐지레이더를 개발할 예정으로 있다. 한국형 육군 드론 송골매¹⁵⁾가 개발되어 2004년부터 군단급에 배치되어 있는데, 일부 업체들이 군사

14) 미국은 전 세계 군용무인항공기 시장의 60% 이상을 점유하고 있으며, 2000년대 이라크, 아프간 전쟁 시「글로벌호크, 스캔 이글」등 소형 무인기 증가와 함께 최근 스텔스 기능의 드론(X-47B, RQ-180)이 등장하고 있다. 글로벌호크는 20km 상공에서 지상 30cm 물체의 식별이 가능하며, 우리나라도 8,800억원을 들여 2019년까지 4대를 도입할 예정이다.

15) 송골매의 세부 특성으로는 최대작전거리 110km, 전장 5m, 높이 1.5m, 폭 6.5m, 속도 지속 150km, 체공시간 4~5시간, 주야간 일체형 자동추적기능 감지기 탑재, 영상감지기, 발사통제장

용 소형무인항공기 시장을 겨냥하여 개발을 하고 있으며, 현재 국방전력증강 사업의 일환으로서 전술급 무인항공기를 국내연구개발로 전격화할 계획으로 있다. 2011년 11월 한국항공우주연구원(KARI)에서는 독자 기술로 수직 이착륙이 가능한 무인 틸트로터(TR-100)를 세계에서 두 번째로 개발하여 비행에 성공하였다. 무인 틸트로터는 활주로가 필요 없고 비행할 땐 엔진과 프로펠러 각도를 수평으로 하여 속도를 높일 수 있는 장점을 가지고 있다.¹⁶⁾

3. 무인항공기 관련 법제도 현황

(1) 외국의 법제도 현황

미국은 군용 무인항공기를 중심으로 현재 무인항공기 기술 및 활용 면에서 선두를 달리고 있으나, 민간용 무인항공기 시장은 관련 규정이 아직 명확하게 제정되지 않아 활성화되지 않은 것으로 보인다. 현재 미국 연방항공청(FAA)에서는 공공용으로만 무인항공기의 운항 허가를 부여하고 있으며 상업적인 부문에서는 연구개발, 훈련 등에 한하여 유효기간, 공역제한, 가시비행 등의 제한을 두어 예외적으로 허용하고 있다. 취미목적의 쿼드콥터 비행 및 공중촬영은 가능한 반면 상업용 무인항공기 운항을 금지해 왔으나 ‘FAA Modernization & Reform Act of 2012’에 따라 2015년 9월 이후 상업용 무인항공기도 허용하기로 하였다. 이와 관련하여 2015년 2월에 상업용 무인항공기 운용기준을 발표하였는데 2017년 초부터 적용할 예정으로 있다. 나아가 미국은 아직까지 민간용 무인항공기의 인증관련 지침(Guidance)만 있을 뿐 법 규정으로 제시하지 않고 있는데, 민간 무인항공기 운용은 개별 신청에 대해 심의하여 특별감항증명¹⁷⁾을 해 비행허가를 해주는 방식을 취하고 있다.¹⁸⁾

비, 지상통제장비, 지상중계장비 구성 등을 들 수 있다.

- 16) 그러나 국내 드론 산업은 ‘걸음마’ 단계에 있다. 활용 범위가 제한적이며, 드론용 소프트웨어와 배터리, 모터, 카메라 등 핵심 부품이나 장치를 수입해 단순 조립하는 경우가 대부분이다. 세계 두 번째로 개발한 틸트로터도 가격이 비싸고 상품화에 대한 전략도 부재하여 제대로 활용이 되지 못하고 있다.(이현동, “한국 드론산업은 저공비행”, 『한국경제』, 2015년 11월 28일 5면).
- 17) 감항증명(堪航證明, airworthiness certificates)이란 항공기가 안전하게 비행할 수 있는 자체 안전성 및 신뢰성이 있다는 증명을 말한다.
- 18) 김종복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 『한국항공우주정책법학회지』, 제28권 제1호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 6월, 23면.

〈표 4〉 미국 무인항공기 운영 기준¹⁹⁾

구 분	내 용	비 고
비행기 무게	55파운드(25kg) 이내	
비행고도	500피트(152.4m) 미만	
비행속도	시속 100마일(161km/h) 미만	
운용시간	낮시간 한정	
운용범위	가시거리 내	
장거리 원격비행	불허	
조종자 자격	17세 이상, 필기시험 통과	실기시험 없음

현재 유럽은 각 국가별로 무인항공기 인증체계 및 개발 수준이 상이하나 2013년에 유럽민간무인항공기 통합 로드맵을 발표한 바 있다. 영국의 경우 별도의 무인항공기 관련 인증기준은 없으며 비행허가 신청 시 사례별로 유인항공기 수준의 감항증명을 요구·검토한 후 비행허가를 승인해 주고 있다. 무인항공기 운영을 위한 가이드라인 CAP722: ‘Unmanned Aerial Vehicle Operation In UK’를 시행 중이나 세부 운영기준 및 기술기준 관련 구체적인 내용은 없는 상태이다. 또한 EUROCAE Group 73²⁰⁾의 논의에 따라 이륙중량을 기준으로 분류하고 있으며, 20kg 이하의 소형 무인항공기는 별도의 등록 없이 비행이 가능하다.

호주는 무인항공기 관련 규정을 가장 먼저 제도화한 나라이다. 무인항공기 이륙중량 150kg을 기준으로 소형 및 대형으로 나누고 비행영역 및 인증사항을 구분하여 시행하고 있다. 그러나 관련 기술기준에 무인항공기에서 중요한 비행체와 통제소 사이의 통신 및 제어의 신뢰성 그리고 자동회피(DSA : Detect, See and Avoid)기능에 대한 언급이 없는 것으로 보아 아직까지 전반적으로 법제도가 미흡하다고 볼 수 있다. 일본의 항공법은 유인항공기만을 대상으로 제정했기 때문에 무인항공기에 대한 상세한 정의나 법규는 없는 실정이다. 그러나 소형 드론이 무단으로 내각관저 상공에 침입하는 사건이 발생(2015년 4월 23일)한 직후부터 일본의회가 민간 드론과 관련된 법규 제정에 나서고 있다.

19) IRS Global, 「창조경제 핵심사업으로 부상하는 드론(무인기) 관련 신사업 전략 모색을 위한 종합 분석」(2015년 2월, 78면) 자료를 참조하였다.

20) EUROCAE Group 73는 ICAO(국제민간항공기구)에 속해 있으며, 다른 기구와 협력하여 무인항공기에 대한 연구를 진행하고 있다.

(2) 한국의 법제도 현황

우리나라 항공법상 항공기는 항공기, 경량항공기 및 초경량비행장치(무인비행장치 포함)로 분류되고 있는데, 경량항공기 및 항공기는 항공기 설계 또는 제작부터 운용 시까지 엄격한 항공기 안전기준의 사전 규제²¹⁾를 받고 있다. 항공법 상 초경량비행장치(무인항공기 포함)는 관련 기술기준과 인증제도가 없으며, 다만 전파법 상의 적합성평가(전파법 제58조의2)²²⁾만 받고 있는 실정이다. 즉, 방송통신기자재²³⁾에 전자과장해를 주거나 영향을 받는 기자재를 제조·판매·수입하려는 자는 적합성평가(적합인증, 적합등록 또는 잠정인증)를 받아야 한다는 전파법 규정의 적용을 받는 것이다.

국내에서 무인항공기를 운용하고자 하는 경우에는 장치신고, 안전성 인증, 조종자증명, 비행승인, 조종자 준수사항 등의 규정을 따라야 한다. 초경량비행장치 사용사업에 사용되는 것 또는 12kg 이상 무인항공기를 소유한 자는 종류, 용도, 소유자의 성명 등을 국토교통부(지방항공청)에 신고를 하여야 한다(항공법 제23조 1항). 12kg 이상 무인항공기를 사용하여 비행하려는 자는 비행안전을 위한 기술상의 기준에 적합하다는 안전성인증을 교통안전관리공단으로부터 받고 비행해야 한다(항공법 제23조 4항). 농업용, 촬영용, 관측용 등 산업용으로 사용하려는 자는 관할 지방항공청에 초경량비행장치사업을 등록²⁴⁾해야 한다. 무인항공기를 사용하여 비행하려는 자는 자격기준 및 시험의 절차·방법에 따라 조종자 증명을 받아야 하나 초경량비행장치사용사업에 사용되는 무인항공기 중 연료를 제외한 동체의 무게가 12kg 이하인 경우와 취미용 무인항공기는 제외된다(항공법 제23조 3항). 무인항공기를 사용하여 비행제한구역에서 비행하려는 자는 미리 국토교통부장관으로부터 비행승인을 받아야 하며(항공법 제23조 2항), 무인항공기 조종자는 무인항공기로 인하여 인명이나 재산에 피해가 발생하지 아니하도록 국토교통부령으로 정하는 준수 사항에 따라 비행하여야 한다(항공법 제23조 8항).

무인항공기 조종자가 준수해야 할 사항(항공법 제23조, 항공법시행규칙 제68조)을 세부적으로 살펴보면 다음과 같다.²⁵⁾ 우선 시간 측면에서 일몰 후부터 일

21) 항공기 안전을 위한 사전 규제에는 형식증명(항공법 제17조), 제작증명(동법 제17조의3), 기술표준제품에 대한 형식승인(동법 제20조), 부품 등 제작자 증명(동법 제20조의2) 등이 있다.

22) 무인항공기 본체는 적합등록, 무선조종기는 적합인증 대상이며 양방향 데이터 송수신 기능이 있을 경우 무인항공기 본체도 적합인증 대상이 된다.

23) 방송통신기자재는 방송통신설비에 사용하는 장치, 기기, 부품 등을 말한다.

24) 2015년 6월 기준 총 448사, 471대가 등록되어 있다.

출 전까지의 야간에는 무인항공기의 비행이 금지된다. 장소 측면에서는 비행장으로부터 반경 9.3km 이내인 곳²⁶⁾, 국방 및 보안상의 이유로 비행이 금지된 곳, 150m 이상의 고도, 인구밀집지역 또는 사람이 많이 모인 곳의 상공 등에서의 비행이 금지되고 있다. 또한 행위 측면에서는 비행 중 낙하물 투하 금지, 음주 상태에서의 조종 금지, 안개, 황사 등으로 시야가 좋지 않는 경우는 물론 가시권 밖으로의 비행 금지 등이 있다. 이러한 금지 규정을 위반할 경우에는 항공법 183조에 의해 200만원 이하의 과태료를 부과받게 된다.

이상에서 보았듯이 현재 무인항공기의 종류가 너무 광범위하고, 무인비행 기술의 유효성 및 신뢰성이 명확히 입증되었다고 보기 어렵기 때문에 항공 선진국에서도 무인기 인증에 대한 규정이 제대로 정립되어 있지 않은 것으로 보인다. 항공법에 국한해서 본다면 국내 항공법이 다른 국가에 비해 보다 강한 규제를 적용하는 것은 남북분단이라는 특수성이 작용한 것 때문이다. 다만 세계 각국이 아직 제대로 된 무인항공기 관련 법령 및 규제체계를 가지고 있지 못하고 국제적으로도 기준이 정착되어 있지 않은 상황에서 우리나라가 이 부분에 대해 선도해 나간다면 무인기 관련 시장창출 및 기술발전에 있어 선점효과를 거둘 수도 있을 것으로 판단된다.

〈표 5〉 무인항공기 관련 항공법 비교²⁷⁾

구 분	한 국	해 외
무 계	- 12kg 초과 150kg 이하 항공체에 신고	- 호주 : 100g 초과 150kg 이하 비행신고 필요 없음 - 유럽 : 150kg 미만 드론 비행신고 필요 없음
운항지역	- 고도 150m 이내, 가시거리 이내, 청와대 반경 8km, 경기북부 등 비행 제한	- 유럽 : 7kg이상 150kg 이하 드론 고도 120m 이하 거리제한 없음 - 일본 : 150m 이내에서만 운항할 수 있도록 항공법 개정 추진
조종자격	- 12kg 초과 상업용 목적으로 드론 운항 시 운항자격증 필요	- 미국 : 25kg 이하 드론 운항자격증 필요 없음 - 유럽 : 7kg이상 150kg 미만 드론, 운항자격증 필요 없음 - 호주 : 100g초과 150kg 미만 운항자격증 필요 없음

25) 국토교통부 홈페이지의 정책 Q&A에 나와 있는 '무인비행장치 관련 Q&A'(2015년 5월 27일) 자료를 참조하였다.

26) 이 구역은 관제권이라고 불리는데 이착륙하는 항공기와 무인항공기가 충돌할 위험이 상존한다.

27) 채상우, “엄격한 규제, 꽃피기도 전에 저무는 국내 드론 산업”, 『이데일리』(2015년 6월 10일, 14면) 자료를 참조하였다.

Ⅲ. 무인항공기 기술·시장·법제도 관련 문제점

1. 법제도 측면

항공기는 사람 또는 물품을 운송하는 수단이므로 항공법 상 형식증명, 자격 증명 등 항공기의 안전을 확보할 엄격한 기술기준 및 인증제도를 두고 있다. 반면, 무인항공기는 일반적으로 사람을 운송하지 않고 근거리 저고도로 운용하는 레저용 초경량 비행장치로 간주되어 제한된 공역에서 비행계획을 사전에 승인받도록 요구 될 뿐 무인항공기의 안전을 위한 기술기준 및 인증제도를 정규 법제도상에 명확히 제시해 놓은 국가는 아직 없는 것으로 보인다. 그러나 현재 취미용뿐만 아니라 상업적으로도 활발히 이용되고 있는 무인항공기의 무분별한 이용에 따른 다른 항공기 등과의 충돌, 제어기능의 마비로 인한 낙하 등의 위험방지를 위해 별도의 기술기준 및 인증제도 마련 요구가 증대되고 있다. 드론은 여객기처럼 최첨단 충돌 방지시스템 등을 탑재하고 있지 않고 낮게 날기 때문에 충돌의 위험이 더욱 크며, 고장 및 조종 미숙 등으로 불시에 추락할 경우 지상에 인적·물적 피해를 유발할 수 있는 위험성이 상존하고 있다. 무인항공기 산업이 미래 첨단산업으로서 부상하고 있지만 활용이 증대되면서 사고의 위험성도 그만큼 커지고 있는 것이다. 따라서 사고가 발생했을 경우 부상, 사망과 같은 인명피해는 물론 재산상의 손해 등 물적 피해가 뒤따를 수 밖에 없는데 이와 관련한 구체적인 법규정이 마련되어 있지 않기 때문에 현재는 사고 발생시의 법적 책임 문제를 명확히 하기가 어려운 상황이다.²⁸⁾

전파법에서는 전파를 사용함에 따른 전파혼신 유발이나 전자파에 의한 피해를 방지하기 위해 방송통신기자재에 대해 적합성평가를 받고 제조·수입·판매하도록 규정하고 있다. 이와 관련하여 무인항공기는 적합등록 대상인 비행체와 적합인증 대상인 무선조종기로 구성된다. 다만 촬영을 위한 카메라 등은 별도 적합등록 대상이다. 대부분의 무인항공기 제조·수입업자는 무선조종기가 적합

28) 김선이, “무인항공기 결함에 대한 제조물책임의 적용 연구”, 『한국항공우주정책법학회지』 제30권 제1호, 한국항공우주정책법학회, 2015년 6월, 152면.

인증 대상임을 인식하고 적합성평가를 받고 있으나, 2011년 방송통신기자재 적합성평가제도 개편에 따라 적합등록 대상이 된 비행체가 적합성평가 대상임을 인지하지 못하여 인증을 받지 않고 유통하는 사례가 나오고 있어 이에 대한 홍보가 필요하다고 판단된다.

국내 항공법에서 비행체의 목적 및 성능 수준을 고려하지 않고 무인항공기 자체 중량만을 규제 기준으로 적용하고 있는데, 무인항공기가 고성능화, 경량화가 되면서 12kg이라는 기준은 사실상 무의미해지고 있다. 다른 나라들도 그동안 주로 무게를 기준으로 무인항공기를 규제해 왔으나 차츰 운용범위, 속도 등 다양한 기준을 적용해 나가고 있다.²⁹⁾ 따라서 무인항공기의 용도가 다양하고, 수요가 증대됨에 따라 다양하고 합리적인 기준에 따른 무인항공기 운용 규정 마련이 필요하다고 하겠다.

무인항공기는 조종사가 희생될 염려 없이 목표물을 타격함으로써 비용이 적게 드는 전투(costless war)를 치를 수 있기 때문에 요즘 테러집단 공격 등에 많이 활용되고 있다.³⁰⁾ 그러나 이것은 조종사가 육안으로 정확히 확인하지 않고 목표물을 타격함으로써 무고한 민간인을 희생시키는 결과를 초래할 수도 있으며, 전쟁이 벌어지고 있는 지역이 아닌 곳에서 공격이 이루어짐으로써 전쟁법이나 국제법에 저촉된다는 논란을 초래할 수도 있다.³¹⁾ 따라서 북한의 무인항공기가 국내 경찰에 활용되는 것이 확인되었을 뿐만 아니라 생화학 무기를 탑재한 무인항공기를 이용한 공격도 가능하며, 우리가 무인항공기를 활용하여 이에 대한 대응을 하고 테러 집단 등을 진압하게 되는 상황 등을 예상할 수 있기 때문에 미리 관련 법적 쟁점을 검토하고 필요한 제도도 정비할 필요가 있을 것으로 보인다.

29) 김종복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 『한국항공우주정책법학회지』 제28권 제1호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 6월, 41면.

30) 오늘날의 국가 지도자들은 무인항공기를 이용하여 자국민의 인명 손실을 둘러싼 정치적 논란을 탈피하여 스스로 원하는 규모의 제한적인 전쟁을 수행할 수 있다. 나아가 군대가 아닌 민간기업이 무인항공기를 운용할 수도 있다. 즉 이로 인해 전쟁의 양태가 바뀌고 있으며 이에 따라 새로운 국제법상의 쟁점이 부상하고 있다.(신홍균, “무인항공기를 둘러싼 국제법상 쟁점에 관한 연구”, 『한국항공우주정책법학회지』 제26권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2011년 12월, 38면).

31) 이영진, “무인항공기의 발전과 국제법적 쟁점”, 『한국항공우주정책법학회지』 제28권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 12월, 5면.

2. 시장 및 활용 측면

무인항공기 관련 운용상의 각종 규제 및 제도 정비의 미흡으로 국내 무인항공기 시장은 국제시장에 비해 성장속도가 제한적이라고 볼 수 있다. 또한 중국의 DJI, 프랑스의 패럿 등 국제적인 무인항공기 제품의 국내시장 지배력이 높아 국내 제조사의 시장 진입이 어려운 실정이기도 하다. 고도의 기술력을 요구하는 군사용 무인항공기 시장은 이미 미국, 이스라엘 등 항공 선진국들이 선점하고 있어 진입 장벽이 높다. 최근 시장이 확대되고 있는 민간용 무인항공기 시장은 군사용 무인항공기 시장에 비해 선진국에 의한 시장 지배력이 낮고 기술력의 차이가 크지는 않기 때문에 무인항공기 후발 주자인 우리나라는 군용 무인항공기 분야 보다는 상업용 무인항공기 기술 및 상품 개발에 인력과 자본을 집중하여 산출효과를 극대화할 필요가 있다. 무인항공기는 엔진, 통신, 각종 센서 등 수 많은 소재와 부품이 집약되어 있어 고도의 기술을 요하는 종합 산업이기 때문에 무인항공기 산업 육성을 위해서 관련 부품 및 재료 산업을 동반 성장시키기 위한 범정부적인 종합 대책 마련³²⁾이 필요하다. 특히 ICT 분야의 선진국이라고 일컬어지는 우리나라의 경우 ICT 산업을 기반으로 무인항공기 분야에 집중하는 전략도 그 효과를 크게 기대할 수 있을 것으로 보인다.

최근에는 무인항공기에 카메라, 캠코더 등을 탑재하여 셀카·풍경사진 및 영화·방송 등의 상업적 촬영이 급증하는 추세이다. 이에 따라 무인항공기를 이용하여 상대방의 동의 없이 사생활을 촬영하거나 개인정보를 수집하는 위법행위 발생 소지가 높아지고 있다.³³⁾ 이제 무인항공기 운용자들은 타인의 사생활 노출에 의한 정신적·신체적 충격에 대한 손해배상 책임을 저야 하는 상황도 고려해야 한다. 무인항공기를 조종하는 조종기는 대부분 소출력의 전파를 사용하고 있으므로 범죄자의 위치 파악이 용이하지 않다는 문제점이 있다. 저고도·저속 비행 또는 GPS를 이용한 자동항법기술로 무인항공기를 테러·마약운반 등 범죄

32) 정부는 2015년 8월에 무인이동체 관련 종합대책의 일환으로 가칭 ‘무인이동체 발전협의회’를 구성하고 부처별 세부사업을 정리한 바 있다.

33) 무인항공기에 장착된 고성능 광학카메라로 사람들의 얼굴, 목소리가 촬영·녹음되게 되는데, 허가 없이 무단 촬영하는 행위 자체가 피촬영자의 초상권을 침해하는 것이 될 수 있다(김선이, “무인항공기의 사생활 침해에 대한 법적 대응 : 미국 정책·입법안 분석을 중심으로”, 『한국항공우주정책법학회지』 제29권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2014년 12월, 138면).

에 악용할 경우 레이더 등으로 진파감시 및 방향탐지가 곤란하여 범죄의 사전 차단에 어려움을 겪을 수 밖에 없다. 또한 무인항공기와 통제장치간의 네트워크가 해킹당하면 무인항공기가 통제불능이 되어 추락사고가 발생하거나 범죄에 악용될 수도 있다.

무인항공기의 무선조종기는 미래창조과학부의 적합성평가에 관한 고시에 따라 대부분 ‘특정소출력무선기기’로 수입 신고 및 적합성평가를 받고 있다. 리모컨, 무선랜, IP카메라 등 수많은 제품들이 동시에 ‘특정소출력무선기기’로 수입 신고되고 적합성평가를 받고 있기에 무선조종기 현황을 별도로 파악하기가 곤란하다. 또한, 적합성평가 신청 시 모델명과 제조·수입·판매 등의 실제적인 모델명이 상이한 경우가 많아 제조·수입·판매 모델명으로 적합성평가를 받았는지 여부 파악이 어렵다는 문제점도 있다. 특히 최근에 해외직구가 폭발적으로 늘어나고 있는데 개인이 제품 하나를 개인적 사용을 위해 해외에서 들여올 때 적합성평가를 면제해 주는 제도가 허점으로 작용될 가능성도 다분하다. 해외 직구로 들어오는 드론 등의 제품들이 국내 기술기준 등의 범위를 벗어날 경우 전파혼신, 전자파장애 등의 문제를 일으킬 수도 있는 것이다.

3. 기술 측면

민수용 무인항공기의 경우 가시권 내에서 비행체를 원격으로 조종하기 위해서 전파의 도달거리가 짧은 특정소출력 무선기기 주파수대역을 사용하고 있다. 특정소출력 무선기기의 주파수대역은 허가나 신고 없이 누구나 쉽게 사용·개발이 가능하나 전파 출력이 낮아 전파의 도달거리가 짧다는 한계가 있다. 최근 민수용 무인항공기의 활용분야가 다양해지고 드론에 장착된 카메라 및 센서 등을 통해 얻은 정보를 지상에 전송하기 위한 기술적 요구가 지속적으로 확대되고 있다. 따라서 현재 사용 중인 주파수대역 보다 전파의 도달거리를 높일 수 있도록 전파 출력을 높이고 비행체와 지상 간 정보를 실시간으로 주고받을 수 있는 광대역 주파수를 배정하는 방안 마련이 필요하다고 하겠다.

무인항공기에서 사용하는 전파는 조종을 위해 지상에서 협대역 및 소출력의 전파를 비행체에 송신하는 것이 대부분이다. 향후, 상공에서 수집된 정보를 지

상에 송신하기 위해 사용주파수 및 대역폭이 커질 것으로 예상됨에 따라 지상으로 전달되는 전파의 도달범위가 크고, 혼신 발생 시 피해지역도 넓을 것으로 예측된다. 따라서 배정된 무인항공기용 신규 주파수에 대한 전파감시 및 방탐 기술 등 주파수 배정에 따른 사후관리도 강화될 필요가 있다. 하지만 현재 미래 창조과학부 중앙전파관리소의 고정형 전파측정 시스템(80식)으로는 커버리지가 낮아(800MHz대역기준 35%) 무인항공기에 대한 전파감시방안에 보다 세심한 검토가 필요한 실정이다.

IV. 무인항공기 관련 정책적 대응방안

우선 무인항공기의 안전사고로 인한 인명 및 재산상의 피해를 예방할 수 있도록 무인항공기 인증제도를 법제화하여 인증을 받지 않은 불량 무인항공기가 유통되는 것을 원천 차단하는 것도 검토할 필요가 있다. 물론 인증을 위한 기술 기준 마련 시 무인항공기 선진국 사례 및 유인항공기 인증기준 등을 종합적으로 검토하여 국내 산업 발전에 저해되지 않도록 최소한의 규제방안을 강구해야 할 것이다. 또한 우리나라는 남북분단과 대치 등의 이유로 무인항공기 운용관련 규제를 강화하고 있어 취미용 또는 상업용 무인항공기 시장 확대에 장애가 되고 있다. 무인항공기 운용 규제 완화를 통해 무인항공기의 상업적 이용률을 높여 시장 확대 및 관련 산업 육성에 도움이 되도록 할 필요가 있다. 무인항공기와 관련 부품산업을 국가핵심 산업으로 지정하고 R&D 지원을 통해 신 성장 산업으로 집중 육성할 필요가 있으며, 무인항공기의 도달거리 증가 및 안전성 확보 등을 위해 독립된 주파수 분배 등 관련 기술정책을 마련해야 한다. 요컨대 무인항공기 산업 육성과 국민안전을 동시에 도모하기 위해 규제 완화와 강화 사이의 적절한 수준의 제도 개선이 필요하다고 하겠다. 이러한 사항을 보다 세부적으로 정리해 보면 다음과 같다.

1. 범부처 무인항공기 산업육성 체계 구축

(국무총리실, 미래창조과학부, 국토교통부 등 관련부처)

과거 국가정보화 추진 사례에서 보듯이 어떤 분야에서 선도적으로 그리고 글로벌 수준에서 앞서 나가기 위해서는 범정부 차원에서 이에 집중할 수 있는 체계를 갖추는 것이 중요하다. 현재 무인이동체 분야의 미래 신시장 창출과 산업 경쟁력 강화를 위해 관계 부처 합동으로 ‘무인이동체 발전협의회’가 구성되어 있으나 무인항공기는 그중 일부에 불과하며, 협의회 위원장은 미래부 제1차관, 위원은 산업부 등 9개부처 국장급으로 되어 있어 무인항공기 분야 발전을 실질적으로 추진하기에는 한계가 있다고 하겠다. 따라서 국무총리와 민간 전문가 1인을 공동위원장으로 하는 추진위원회를 구성하여 범정부 차원에서 무인항공기 기술발전 및 관련 산업 육성을 강력하게 추진하는 것이 필요하다.

2. 무인항공기 인증제도 등 마련(국토교통부, 미래창조과학부)

최근 무인항공기의 사용 분야가 다양해지고 수요가 증가됨에 따라 유인항공기와 동등한 수준의 무인항공기 관련 기술기준 및 인증 제도를 구체화하여 무분별한 무인항공기 운용으로 인한 피해를 사전 예방할 필요가 있다. 외국의 사례를 참조하여 국제기준과 부합하고 남북분단 등 우리의 현실을 반영한 합리적인 기술기준 및 인증제도를 마련해야 할 것이다. 더불어 무인항공기 추락 등으로 인한 피해 보상을 위한 무인항공기 보험제도의 도입과 의무화 추진도 검토할 필요가 있다. 무인항공기 관련 기술기준 및 인증제도 제정 시 무선 및 전자파분야는 전파법 상의 적합성평가 기준과 부합되도록 미래창조과학부와 국토교통부간의 사전 조율이 필요하다. 나아가 조종사가 탑승하지 않는 무인항공기의 특성상 안전을 확보하기 위한 필수적인 장비들이 필요한데, 이러한 필수적 탑재 장비들에 대한 기준 마련도 검토해야 할 것이다.

3. 적합성평가제도 홍보활동 강화

(미래창조과학부, 중앙전파관리소, 국립전파연구원)

미래창조과학부 산하에서 적합성인증을 담당하는 국립전파연구원과 미인증기자재 단속을 담당하는 중앙전파관리소는 합동으로 무인항공기 제조·수입·판매업체를 대상으로 적합성평가제도 설명회를 개최하여 인식을 제고할 필요가 있다. 한국완구협회, 한국완구생산협회 등의 회원사를 대상으로 적합성평가제도 설명회를 추진하거나, 적합성평가제도에 대한 인식이 부족한 무인항공기 관련 협회 및 유관기관 등을 방문하여 협조를 요청하는 등의 제도활동을 실시하는 것도 한 방법이 될 수 있다. 특히 한국모형항공협회, 무선조종협회 등의 협회 회원 및 회원사들과 증가일로에 있는 지자체 주관으로 개최되는 각종 무인항공기 대회 참가자 등을 대상으로 홍보활동을 강화하고, 적합성평가를 받지 않은 무인항공기 유통을 사전에 차단하기 위해 인터넷쇼핑몰 및 전자상가 등에 협조 요청을 하고 온오프라인 모니터링을 강화해야 할 것이다.

4. 무인항공기 사업 및 운용관련 규제 정비(국토교통부, 국방부)

무인항공기 운항거리 확대 및 비행금지구역 축소 등 무인항공기 비행관련 규제를 완화하여 상업용 무인항공기 시장 확대를 기할 필요가 있다. 즉 무인항공기의 운항거리를 가시거리 내에서 추적 가능한 거리로 확대하고 무인항공기의 보험가입 및 추적기술이 확보된 경우 현재비행금지구역으로 지정된 구역 축소 등의 조치를 검토할 필요가 있다. 유럽은 7kg이상 150kg미만, 호주는 100kg초과 150kg미만의 무인항공기 운용 시 운항자격증이 필요 없는데, 우리나라도 안전한 운항을 위해 자격증 제도는 유지하되 무인항공기 산업 발전을 위해 적용범위 완화를 검토해야 할 것이다. 나아가 취미와 여가 목적의 소형 드론에 대한 규제를 완화하고³⁴⁾ 드론 비행과 항공 촬영을 통합해 신고할 수 있도록 창구를 하나로 모으고, 인터넷 접수도 가능하도록 관련 제도를 개선해야 할 것이다.

34) 소형 무인항공기는 수십 kg에 불과하여 수십 kg 이상의 관측 장비 등을 탑재하기는 어렵다. 따라서 무인항공기의 활용도와 그 실효성을 높이기 위해서는 항공법상의 정의와 사업 범위를 기술적 수준에 맞게 규정할 필요가 있다.(김중수, “드론의 활용과 안전 확보를 위한 항공법상 법적 규제에 관한 고찰”, 『법학논총』 제39권 제3호, 2015년 9월, 287면).

우리나라는 남북한이 분단되어 군사적 대치가 지속되고 있기 때문에 무인항공기를 이용한 북한의 첩보활동이나 공격에 대비해야 함은 물론이고 국내 무인항공기가 군사적 시설에 접근하거나 정보 유출에 이용되는 것을 차단하는 것이 필요하다. 아울러 군에서 운용하는 무인항공기가 민간항공 영역에 침범하거나 민간 시설 또는 민간인에게 피해를 입히는 경우에 대해서는 적절한 규제가 있어야 한다. 그러나 공역을 민간영역과 군사영역으로 명확히 나누기 어렵기 때문에 안전하고 원활한 무인항공기 비행이 가능하도록 표준화된 비행기준의 마련이 필요하다 하겠다³⁵⁾. 물론 여기에는 안보와 상업적 활성화, 또는 안전과 효율성이라는 다소 충돌될 수 있는 가치의 조화를 추구하는 지혜가 발휘되어야 할 것이다.

5. 무인항공기를 이용한 위법행위에 대한 제재 강화

(국토교통부, 미래창조과학부, 법무부 등)

무인항공기를 이용하여 상대방의 동의 없이 사생활을 촬영하거나 개인정보를 수집하는 행위에 대한 처벌조항을 신설할 필요가 있다. 미국의 경우 2013년 무인항공기 이용에 따른 소비자 개인정보보호를 위한 보안 및 감시에 대한 법안을 상정하였다.³⁶⁾ 또한 무인항공기를 이용한 범죄행위에 대한 예방대책 마련이 필요한데, 여기에는 무인항공기를 이용한 테러 등 범죄행위를 사전에 차단하기 위한 무인항공기 레이더 등 추적기술 개발, 고속으로 운행하는 무인항공기를 추적·방담할 수 있는 기술 개발, 범죄행위 적발 시 처벌기준 강화 등이 포함될 수 있을 것이다. 현재 무인항공기의 무선조종기는 허가나 신고 없이 누구나 쉽게 구매하여 운용할 수 있는 무선기기로 분류되어 무분별한 운용으로 인한 사고, 범죄 등의 위협 가능성이 상존하고 있다. 따라서 무선조종기를 신고대

35) Lee, Kang-Seok, Park Won-Tae and Im Kwang-Hyun, "A Study on the Legal and Institutional Military UAV Rules in Korea", 「한국항공우주정책법학회지」제28권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 12월, 141면.

36) 이 법안명은 'The Drone Aircraft Privacy and Transparency Act of 2013'으로 미국의 상원의원인 존 마키(Edward John Markey)가 제안한 법안이다(김선이, "무인항공기의 사생활 침해에 대한 법적 대응 : 미국 정책·입법안 분석을 중심으로", 「한국항공우주정책법학회지」제29권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2014년 12월, 144면).

상 무선국으로 하면 소유주에게 책임감을 심어주어 사고 등을 사전에 예방할 수 있고 무인항공기 사고 또는 범죄가 발생한 경우 책임소재를 쉽게 파악할 수 있다는 점을 고려한 제도 개선도 검토할 필요가 있다.

6. 적합성평가제도 개선 등을 통한 미인증 제품 유통 방지

(미래창조과학부, 국립전파연구원, 관세청)

‘방송통신기자재등의 적합성평가에 관한 고시’를 개정하여 ‘특정소출력무선기기’항목을 세분화함으로써 드론 등 제품명으로 표시가 가능하도록 하는 것이 필요하다. 세분화하기가 곤란할 경우, 방송통신기자재의 적합성평가 신청 및 수입 신고 시 별도로 제품명을 표시할 수 있게 하는 것도 대안이 될 수 있다. 이러한 지침들을 통해 방송통신기자재 시장현황을 정확히 파악하여 불법방송통신기자재 유통·확산 예방을 내실있게 추진할 수 있을 것이다. 또한 해외 직구로 들어오는 드론 등의 제품들이 국내 기술기준 등의 범위를 벗어나 전파혼신이나 전자파장애 등의 문제를 일으키지 않도록 관련 규정의 개정 및 사후 관리에도 소홀함이 없어야 할 것이다.

7. 무인항공기 기술개발 및 시장 활성화

(국토교통부, 미래창조과학부, 기획재정부, 산업통상자원부 등)

신성장 산업육성 차원에서 무인항공기를 활용하여 새로운 사업을 하거나 관련 기술과 제품을 개발하는 업체를 대상으로 세금 감면 및 재정 지원 등을 추진할 필요가 있다. 무인항공기 관련 국제 전시회 및 경진 대회 등을 개최하여 국내 무인항공기 시장의 저변을 확대하고 더불어 수출을 촉진하는 것도 필요하다. 무인항공기 재료 및 부품 등 관련 분야별 핵심기술을 지정하고 R&D 지원을 통해 산업적 성장을 견인하되 취약한 국내 기술수준 제고를 위해 외국과의 기술협력 및 공동 기술개발을 추진할 필요가 있다. 특히 유인항공기에 비해 높은 사고율을 감소시키기 위한 위험상황 인식 및 충돌 감지·회피 기술, 글로벌 위치인식 기술, 고효율 배터리 기술 등의 개발에 집중할 필요가 있다. 또한 GPS 기반의

항법과 무선링크를 통해 제어되는 무인항공기는 전파방해로 인한 오작동, 해킹으로 인한 작동 불능 및 악용 등의 우려가 높기 때문에 이에 대한 대응기술의 개발도 요구된다.³⁷⁾ 한편 한반도에서 남한과 북한이 여전히 대치하고 있고 중국, 일본, 미국, 러시아 등 주변 강대국들의 갈등이 고조되고 있는 상황에서 고도의 군사용 무인항공기 기술을 개발하는 것도 소홀히 해서는 안될 일이다.

무인항공기 관련 국제적인 기구 결성이나 협력 활동이 초기단계인 점은 우리나라가 이 분야를 주도할 수 있는 기회가 되고 있다. ICAO는 2007년부터 무인항공기시스템 연구그룹(UASSG: Unmanned Aircraft System Study Group)을 결성하여 무인항공기 관련 국제협력, 규정 및 매뉴얼 마련, 표준화 및 기술개발 등을 추진하고 있다. UASSG는 2012년 12월에 가입한 우리나라를 비롯하여 미국, 영국, 호주, 프랑스, 중국, 일본 등 20개국이 참여하고 있는데, 우리나라에 유리한 무인항공기 관련 국제적 레짐을 만들어 나가기 위해서는 보다 적극적인 활동이 요망된다.

8. 무인항공기 통신기술 발전을 위한 지원정책 추진(미래창조과학부)

무인항공기를 다양한 산업 분야에서 활용할 수 있도록 무인항공기의 원거리 비행과 비행체와 지상간 실시간 정보교환이 원활히 되도록 관련 주파수 자원 확보 및 통신 기준 마련이 중요하다. 무인항공기 기술발전을 위하여 해외사례를 참조하고 우리 현실에 적합한 독립된 주파수 분배를 추진하되, 다른 무선설비와의 혼신을 초래하지 않는 범위에서 원거리 무선조종이 가능하도록 전파출력을 증대할 수 있는 방안도 마련해야 할 것이다.

37) 드론이 효과적으로 활용되기 위해서는 그 활용 분야에 맞는 보안기술이 적용된 운영체제를 개발하는 것이 필요하다(김중수, “드론의 활용과 안전 확보를 위한 항공법상 법적 규제에 관한 고찰”, 『법학논총』 제39권 제3호, 2015년 9월, 291면).

9. 주파수 추가 분배에 따른 전파감시 방안 마련

(미래창조과학부, 중앙전파관리소)

무인항공기에 대한 기술기준 및 전파규제에 대한 선제 연구를 바탕으로 고속 이동 전파의 추적·방탐 기술개발 및 시스템 구축을 추진할 필요가 있다. 무인항공기가 운용되는 지역을 커버할 수 있도록 현재의 고정형 전파감시시스템을 재배치하고 필요 시 추가 배치도 검토해야 할 것이다. 다만 이러한 고정형 전파감시시스템의 커버리지를 벗어난 지역에 대해서는 이동종합감시시스템 및 휴대용 전파감시장비 등을 활용할 필요가 있다. 날로 경량화, 초고속화, 고성능화되는 무인항공기에 대응하여 이를 추적하고 탐지하는 기술 및 장비에 대한 개발에도 집중적인 투자가 있어야 할 것이다.

V. 결론

무인항공기 기술이 발달하고 그 활용이 증가함에 따라 이와 관련한 법체계의 조화와 정책적 대응이 매우 중요한 과제로 등장하였다. 무인항공기가 가져올 수 있는 위험성을 규제하는 법규의 중요성이 매우 큰 것이 사실이지만 한편으로 지나친 규제가 기술의 발달을 저해하고 결과적으로 시장과 사회의 정체를 가져올 수 있다는 것을 분명히 인식해야 한다. 특히 무인항공기와 같은 새롭고 유용한 기술 분야의 경우 관련 법과 제도를 신속하게 정립하고 정책적으로도 필요한 조치를 취하는 것은 새로운 기술의 발전과 그 활용도를 획기적으로 높이기 위해서도 필수적인 요소라 할 수 있다.

무인항공기 기술은 1970년대에 군사적으로 활용되기 시작하고 1990년대 이후부터 그 중요성이 커졌기 때문에 다른 기술에 비해서는 미국을 제외하면 국가간의 기술격차가 그렇게 크지는 않다. 특히 군사용 무인항공기 기술에서 가장 앞서 있는 미국 이외의 대부분의 국가들은 초보적인 기술 수준에 있는 실정이다. 따라서 이스라엘이 무인항공기 분야에 선도적으로 투자하여 영국, 프랑

스 등 항공기술 선진국들을 제치고 미국 다음의 기술 수준을 보유하게 된 사실은 후발주자인 우리에게 희망적인 메시지로 다가온다. 그동안 무인항공기 기술에 대한 선진국의 통제가 그리 높지 않았으나, 최근에는 군사전략적 가치가 부각되면서 관련 기술 및 부품에 대한 해외 유출을 엄격하게 통제하기 시작함에 따라 이에 대해 보다 적극적·선제적으로 대응할 필요가 있다.

참고문헌

- 김선이, “무인항공기 결함에 대한 제조물책임의 적용 연구”, 「한국항공우주정책법학회지」 제30권 제1호, 한국항공우주정책법학회, 2015년 6월.
- 김선이, “무인항공기의 사생활 침해에 대한 법적 대응 : 미국 정책·입법안 분석을 중심으로”, 「한국항공우주정책법학회지」 제29권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2014년 12월.
- 김성배, “한국적 전략 무인항공기 개념과 개발 방향”, 「항공산업연구」 제64권, 세종대학교 항공산업연구소, 2003.
- 김종복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 「한국항공우주정책법학회지」 제28권 제1호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 6월.
- 김종복, “군용 무인항공기 활용에 관한 법적 쟁점”, 공군 본부 ‘첨단무기 발전과 항공우주의 건설의 법적 쟁점 세미나’ 발표자료(2011.11).
- 김중수, “드론의 활용과 안전 확보를 위한 항공법상 법적 규제에 관한 고찰”, 「법학논총」 제39권 제3호, 2015년 9월.
- 김중욱·송복섭, “무인항공기(UAV) 산업에서의 IT융합”, 「정보과학회지」 제31권 제1호, 2013년.
- 신흥균, “무인항공기를 둘러싼 국제법상 쟁점에 관한 연구”, 「한국항공우주정책법학회지」 제26권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2011년 12월.
- 안효정 외, “민간 무인항공기시스템 인증체계 현황 및 관련 규정 연구 동향 분석”, 「한국항공우주학회지」 제42권 제10호, 한국항공우주학회, 2014,

- 이영진, “무인항공기의 발전과 국제법적 쟁점”, 『한국항공우주정책법학회지』 제26권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2011년 12월.
- 이현동, “한국 드론산업은 저공비행”, 『한국경제』, 2015년 11월 28일.
- 채상우, “엄격한 규제, 꽃피기도 전에 저무는 국내 드론 산업”, 『이데일리』, 2015년 6월 9일.
- 한국산업기술평가관리원, “무인항공기의 활용현황 및 발전방안”, 『이슈리포트』 2014-9호, 2014년 9월.
- IRS Global, 「창조경제 핵심사업으로 부상하는 드론(무인기) 관련 신사업 전략 모색을 위한 종합 분석」, 2015년 2월.
- Lee, Kang-Seok, Park Won-Tae and Im Kwang-Hyun, “A Study on the Legal and Institutional Military UAV Rules in Korea”, 『한국항공우주정책법학회지』 제28권 제2호, 한국항공우주정책법학회, 2013년 12월.
- Teal Group Corporation, “Press Release: UAV Production will Total \$93 Billion”, 19 August 2015.
- US Department of Defense, *Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2011-2036*, 2011.

초 록

무인항공기 기술이 급속히 발전하고 시장이 확대되고 있으나 아직 국내 산업과 기술 수준은 선진국보다는 뒤처지는 상황이며 관련 법제도의 정비도 미흡한 실정에 놓여 있다. 그러나 무인항공기 기술이 출현한 지 오래되지 않아 격차가 크지 않고 특히 우리나라가 강한 면모를 보이는 ICT 분야와 연관성이 크다는 측면에서 무인항공기 분야는 전략적으로 육성할만하다고 판단된다. 따라서 이 논문에서는 무인항공기 관련 기술, 시장, 법제도 등의 현황 및 실태를 전반적으로 살펴보고 정책적으로 어떤 대응을 해야 하는지에 대한 방안을 제시해 보고자 하였다.

무인항공기 기술이 발달하고 그 활용이 증가함에 따라 이와 관련한 법체계의 조화와 정책적 대응이 매우 중요한 과제로 등장하였다. 무인항공기가 가져올 수 있는 위험성을 규제하는 법규의 중요성이 매우 큰 것이 사실이지만 한편으로 지나친 규제가 기술의 발달을 저해하고 결과적으로 시장과 사회의 정체를 가져올 수 있다는 것을 분명히 인식해야 한다. 특히 무인항공기와 같은 새롭고 유용한 기술 분야의 경우 관련 법과 제도를 신속하게 정립하고 정책적으로도 필요한 조치를 취하는 것은 새로운 기술의 발전과 그 활용도를 획기적으로 높이기 위해서도 필수적인 요소라 할 수 있다. 요컨대 무인항공기 산업 육성과 국민안전 및 사생활 보호를 동시에 도모하기 위해 규제 완화와 강화 사이의 적절한 수준의 제도 개선 및 정책적 지원이 중요하다고 하겠다.

주제어 : 무인항공기(드론), 항공법, 무인항공기 기술, 전략적 산업, 법제도, 정책

Abstract

A Study on the Status of Market, Technology and Legal System of the UAV and its Useful Policies

Park, Cheol-Soon*

The UAV(Unmanned Aerial Vehicle, Drone) technology has been undergoing rapid progress, accompanied with a growth in the market. However, domestic industry standards and technology lag behind such progress happening on the international scene, and in particular in developed countries. Related regulations are also deemed lacking to address the issues that arise with such developments. Meanwhile, as the rise of UAV technology is a fairly recent phenomenon, the gap between Korea and developed countries is not too big. As this technology has high relevance to information and communication technologies, it also offers ample leeway for Korea to catch up in the field of UAV. As such, this paper seeks to provide a survey of the overall technology, market and regulations concerning UAV to identify possible measures on how to address any issues that may arise through proper policies.

Due to the progress made in the field of UAV technology and increased penetration rate, striking a right balance between putting in place a proper regulatory system and establishing policies that foster growth in the field has risen as a very important issue. While the importance of establishing a legal system that helps prevent possible risks is indeed important, it must also be acknowledged that excessive regulation can also hinder technological progress. This, in turn would stagnate the market and dampen the entrepreneurial spirit in the society. In the case of new, practical technologies such as UAV, a prompt

* Ministry of Science, ICT and Future Planning(Director), Ph.D. in Technology Management, University of Seoul(Doctoral Candidate, Public Administration)

establishment of regulatory systems and policy measures in terms of policies is a requisite. In brief, in order to promote progress in the UAV industry and at the same time, for public safety and the protection of privacy, there should be an appropriate level on the easing and tightening of the regulation.

Key words : UAV(Unmanned Aircraft Vehicle, Drone), Aerial law, UAV technology, Strategic industry, Legal system, Policy