

소형 무인항공기 운용을 위한 관련법 현황 및 인증방안 연구

안 효 정*† · 박 종 혁*

* 한국항공우주연구원

A Study on Certification Requirements for Small Unmanned Aerial System(sUAS)

Hyojung Ahn*† and Jonghyuk Park*

* Korea Aerospace Research Institute

(Received January 30, 2015 ; Revised February 7, 2015 ; Accepted February 7, 2015)

Key Words: UAS(무인항공기시스템), FAA(미연방항공청), EASA(유럽안전청), Type Certificate(형식증명), Airworthiness Certificate(감항증명), 인증(Certification), 승인(Approval)

초록: 각국의 무인기 카테고리 분류 기준에는 차이가 있으나, 대부분의 국가에서는 중량을 기준으로 25 kg(55 lb) 이하를 소형무인기로 분류하고 있다. 소형무인기는 주로 군사용, 공공용으로 개발되어 왔으나, 최근에는 취미 및 미디어 촬영 등을 위하여 민간분야로 확산되고 있다. 하지만 이러한 무인기를 운영하기 위해서는 유인기와 같은 수준의 안전성을 확보할 필요가 있다. 이는 무인기가 유인기와 충돌이나 추락에 의해 지상 피해를 유발할 수 있기 때문이다. 본 논문에서는 미국과 유럽의 국가들을 중심으로 소형무인기 운용을 위한 입법 및 운용 승인제도에 대해 조사하였다. 또한 소형무인기 운영을 위한 국내 제도 마련 방안에 대해서도 연구하였다.

Abstract: Although there are differences in the classification of category adopted by each country, small UAS is usually classified as the one less than 25 kg. UAS has been mainly used for military and public purposes, but in recent years, it has spread to the private sector for hobby, media, and so on. Especially, considering the nature of the operating region and applications, it is necessary to improve operating time, noise and vibration in small UAS to ensure the same level of safety with a manned aircraft. This is because the drone can pose health and safety hazard through collision with manned aircraft or crashing into the ground. In this paper, we investigated operational regulations in the United States and European countries. Based on the investigation, a domestic system development plan for small UAS operation is under development.

- 기호설명 -

AC	: Airworthiness Certificate	EVLOS	: Enhanced Visual Line of Sight
AGL	: Above Ground Level	FAA	: Federal Aviation Administration
ARC	: Aviation Rulemaking Committee	ICAO	: International Civil Aviation Organization
ATC	: Air Traffic Control	LOS	: Line of Sight
BVLOS	: Beyond Visual Line of Sight	OC	: Operator Certificate
COA	: Certification of Waiver or Authorization	RTCA	: Radio Technical Commission for Aeronautics
C2	: Command and Control	TC	: Type Certificate
CS	: Certification Specifications	UAS	: Unmanned Aerial System
DAA	: Detect and Avoid	UAV	: Unmanned Aerial Vehicle
EASA	: Europe Aviation Safety Agency	VLOS	: Visual Line of Sight
EU	: Europe Union		

† Corresponding Author, E-mail: hjahn@kari.re.kr, TEL: 042-870-3572

1. 서 론

각국의 무인기 카테고리 분류 기준에는 차이가 있으나, 대부분의 국가에서는 중량을 기준으로 25 kg(55 lb) 이하를 소형무인기로 분류하고 있다. 또한 국내 항공법에서는 총 이륙중량 150 kg 이하의 무인기는 무인비행장치로 분류하여 초경량비행장치에 적용되는 ‘안전성인증’을 하도록 규정하고 있다.⁽¹⁾

AeroVironment사의 Puma AE와 Boeing사의 ScanEagle X200은 2013년에 미국 연방항공청(FAA, Federal Aviation Administration)으로부터 상용 무인기 최초로 제한된 카테고리에서의 형식증명을 발급받았다.⁽²⁾ ScanEagle X200과 Puma AE는 이전부터 군사용으로 활용되어 왔으며, 이에 따라 군의 허용 이력을 보조 자료로 활용하여 잉여 군수품(military surplus)을 인증하는 방식으로 제한된 카테고리의 형식증명을 발급하였다. 참고로 잉여 군수품 규정은 이미 군용으로 생산된 각 항공기별로 인증되므로 양산을 위한 인증은 아니다. 현재 ScanEagle X200은 Conocophillips사가 알래스카 연안에서 운항하는 탐사선에서 유빙과 고래를 모니터링하기 위해 활용하고 있으며, 체공시간을 증가시키기 위해 연료전지, 태양전지, 배터리를 활용할 수 있도록 개발된 Puma AE는 북극 Beaufort해 해안에서 기름 누출 감시, 야생 감시 등을 위해 이용되고 있다. 이외에도 AeroVironment사가 2012년 8월부터 고고도 장기체공용, 수소엔진 장착 무인항공기인 Global observer의 FAA 형식 증명을 진행해 오고 있다. 이러한 북극지역은 2012 FAA Modernization and Reform Act에서 소형무인항공기시스템(sUAS)의 영구운항지역으로 지정된 곳으로, FAA는 이 지역에서 BLOS(Beyond Line of Sight) 운항이 가능하도록 관련된 규정을 개발해야 하는 상황이다.⁽²⁾

현재 이러한 소형무인기 운용을 위해서는 형식증명과 표준감항증명 보다는 유인항공기에 대한 특별감항증명과 같은 상당한 제한조건을 부여하는 운항승인을 적용하고 있다. 미국은 2014년 말까지 소형무인기에 대한 규정 초안을 발행할 예정이었으나 사생활 침해와 보안 등과 같은 사회적인 문제의 유발 우려가 많아 소형무인기의 운항승인 제도 입법과 규정 제정이 지연되고 있다. 또한 유럽은 EU에서 150 kg 이하의 무인기에 대해서는 각국의 관련 규정에 따라 규제하도록 하고 있어 유럽 내 국가별로 소형무인기에 대한 운항승인을 법제화 했거나 추진 중이다.

본 논문에서는 미국과 유럽 국가들을 중심으로 소형무인기 운용을 위한 입법 및 운용 승인 제도에 대해 조사한 결과를 검토 분석하였다. 또한 소형무인기 운영을 위한 국내 제도 마련을 위한 방안에 대해서도 고찰해 보았다.

2. 미국의 소형무인기 운용 관련법 현황

미국은 무인항공기 기술 및 활용에 있어서 전 세계적으로 선두적인 위치에 있으며 특히 군사적 활용을 위한 기술 개발을 활발하게 진행해 왔다. 최근에는 민간에서도 무인항공기에 대한 수요가 급증함에 따라 관련 기술 이전 및 개발 속도가 증가하고 있다. 하지만 민간 무인항공기 운용을 위한 안전 규정이 아직 명확하게 제정되어 있지 않아서 관련 산업 발전에 영향을 미치고 있는 실정이다. 이에 미국 연방항공청(FAA, Federal Aviation Administration)에서는 무인기 조직을 구성하고, 관련 규정 개발 및 제정하기 위한 작업을 진행 중이다. FAA에서는 UAS ARC(Aviation Rulemaking Committee)를 통하여 UAS 규정을 만들고, UAS Integration Office 조직을 활용하여 UAS 인증 및 운항허가 업무를 총괄하도록 하고 있다. 또한 외부의 RTCA(Radio Technical Commission for Aeronautics)와 ASTM(American Society for Testing and Materials)와 같은 기관에서 개발 및 작성한 무인기 관련 기준을 검토 후 채택하는 방식을 활용하고 있다.⁽¹⁾

현재 FAA는 공공용으로만 무인기의 운항 허가를 부여하고 있으며, 공공기관이 특정 무인항공기를 특별한 목적으로 특별 구역에서 운용하는 것을 허용하기 위해 COA(Certification of Waiver or Authorization)를 발급하고 있다. 유인 항공기와 동등한 수준의 안전성을 입증하기 위해 COA가 필요하며, 해당 무인항공기는 인구 밀집 지역과 유인항공기에 있는 사람 또는 지상에 있는 사람이 발견할 수 있는 지역에서는 운영하지 못하도록 제한받게 된다. 보통 특정기간 동안만 COA를 발행하며, 그 유효기간은 최장 2년이다. COA 발급을

위해서는 대부분 적합한 항공교통관제(ATC) 장치가 있어야 하며, 이와 관련하여 현재의 무인항공기시스템 기술이 충돌감지 및 회피(DAA)관련 규정을 충족할 만큼 충분하지 못하기 때문에 특정 형식의 공역에서 운용하기 위해서는 트랜스폰더를 장착해야 한다. 이외에 민간부문에서 무인기를 운영하고자 할 때에는 연구개발, 훈련, 데모비행 등에만 한정하여 실험 증명(Experimental Certificate)이 필요하다.^(3~5)

하지만 이러한 용도에 따른 구분에도 불문하고 인구밀집지역의 상공에서는 운항을 금지하고 있으며, 공역제한, 주야간 지정, LOS(Line of Sight)비행, 비행시간 지정 등의 제한을 두어 운영하도록 하고 있다. 또한, 최근 들어 수요 및 활용이 급증하고 있는 쿼드콥터와 같은 소형무인기는 취미차원에서의 비행 및 공중촬영은 가능하나, 상업적인 목적으로 부동산 등을 촬영하는 경우, 영화제작을 위한 공중 촬영, 농약 살포 등의 상용 운항은 금지하고 있다.⁽¹⁾ 또한 FAA는 보통의 항공 교통을 위해 이용되지 않는 제한된, 분리된 공역으로 무인항공기시스템의 운영영역을 제한하고 있다. 만약 비제한 공역에서 무인항공기를 운영하고자 하는 회사는 FAA로부터 특별 감항 증명을 받아야 하며, 이와 관련하여 군이나 공공기관에서도 자격인증을 요구할 수 있다.⁽²⁾

FAA는 2008년에 ARC를 구성하여 2009년 권고안을 만들었고 2011년까지 소형무인항공기에 대한 규정 초안을 발행할 예정이었으나 사생활 침해 관련 문제로 인한 정부 내 반대로 인해 무산된 바 있다. 또한 2014년 7월 11일 발표에 따르면, 소형무인항공기에 대한 규정 초안은 고해상도 카메라와 다른 센서류를 장착한 무인항공기로 인한 사생활 침해와 표현의 자유 문제에 대한 의견이 쇄도할 것으로 보여 2016년까지 연기될 수도 있다고 한다.⁽²⁾ 게다가 이후 입법이 예고되고 나서도 최종 규정 제정까지는 18개월 정도 더 소요될 것이다. 이러한 소형무인항공기시스템은 충돌감지 및 회피 장비가 필수적인 것은 아니나, 소형무인항공기 이상의 상용무인기는 충돌감지 및 회피(DAA)와 C2(Command and Control) 장비를 장착하여야 하므로 이에 대한 기술기준도 수립되어야 한다. FAA ARC는 2016년까지 충돌감지 및 회피 장비에 관한 기준을 개발하기 위해 Part 91.113(right-of-way rule)의 개정을 검토하고 있으며, 이와 관련한 RTCA 특별 위원회를 구성하여 작업을 수행중이다.

3. 유럽의 소형무인기 운용 관련법 현황

유럽은 지형적으로 각 국가 간 경계가 밀접해 있으므로 무인기 운용 시 발생할 수 있는 공역관련 문제 등을 해결하기 위하여 유럽연합의 공통적 기준을 개발하고 있다. 특히 유럽항공안전청(EASA, Europe Aviation Safety Agency)에서는 유럽 내 국가들의 민간 무인기 운용에 있어 균일하게 높은 수준의 항공안전을 확립하기 위하여 공통적으로 적용할 수 있는 정책 및 규정을 제시하고 있다.

3.1 유럽연합의 관련법 현황

EASA는 무인항공기시스템(UAS)을 무인항공기(UAV), 조종국(Control station) 및 비행을 가능하게 하기 위해 필요한 각각의 시스템 요소(명령 및 제어 링크, 발사 및 회수 시스템 등)를 포함하는 것으로 정의하고 있다. EASA 정책보고서에 따르면, EASA에서 이러한 무인항공기시스템의 안전에 대해 책임을 지녀야 하지만, 150 kg 이하의 항공기, 국가 항공기, 연구/실험용 및 군용 항공기에 한해서는 EASA 인증대상에서 제외하고 있다. 또한 이와 같이 EASA의 무인항공기시스템 정책에서 제외된 경우에 대해서는 각 회원국에서 안전 감독 책임을 소지해야 한다.⁽⁶⁾

EASA의 무인기 감항성 확보의 목적은 지상의 인명과 재산을 보호하는 것이며, 그 위험도가 동등한 등급의 유인기보다 높지 않아야 한다. 따라서 기술기준의 수준도 동등 등급의 유인기에 적용되는 것과 비슷하며, UAS 인증절차를 위해 Part 21의 형식 증명 관련 규정을 적용한다. 구체적으로 형식증명(TC)에 대해서는 Part 21A.17의 형식증명 인증기준을 활용하고 있다. EASA 정책에 따르면, UAS 설계자는 설계 조직승인(DOA, design organization approval)을 획득해야 하며, 소형무인항공기시스템에 대해서는 '대체 절차'를 적용하여 대체 설계조직승인(ADOA) 획득을 적용한다.^(6~8) 또한 제작자에 대해서는 생산조직승인(POA, product organization approval)을 획득해야 하며, 개별 무인항공기시스템에 대해서는 감항 증명과

소음 증명을 획득하도록 요구하고 있다. 민간무인기 산업이 아직 성숙된 단계에 이르지 않았고, 운영 또한 초기 단계 이므로 모든 절차는 제한된 형식증명(TC) 또는 제한된 감항증명(AC)을 통해 단계적으로 접근하도록 방법을 제시하고 있다. 표준형식과 표준감항증명은 지상에 대한 위험성이 무시할 정도로 낮은 경우에만 적용될 것이다.

EASA에서는 무인항공기시스템 형식증명을 위한 인증기준을 현행의 유인항공기 인증 규격(CS, Certification Specifications)로부터 테일러링하여 각 무인항공기시스템을 위해 적합한 인증 규격을 선택적으로 적용하고 있다. 또한 유인항공기와는 다른 무인항공기시스템만의 특수 기술 영역인 비상회수 능력, 통신 링크, 자율성의 수준, 휴먼 머신 인터페이스 등을 고려하여 관련 규정을 포함하였으며, 무인항공기시스템의 안전성 평가 관련 기준 등도 규정하고 있다.

무인항공기시스템의 계속 감항성은 EASA Part M을 적용하며, 환경보호 적합증명과 관련해서는 ICAO 부속서의 내용을 무인항공기시스템 용도에 맞게 발췌하여 적용할 필요가 있음을 제시하고 있다.⁽⁸⁾ 이외에도 EASA는 FAA, JARUS, ICAO UAS Study Group, EUROCONTROL, EDA, NATO, 개별 국가 당국 등과 계속적으로 협력하여 규정을 완성하고자 하고 있다.

3.2 유럽 각국의 관련법 현황

3.2.1 영국

영국 감항당국(CAA)은 CAP 722(Unmanned Aircraft System Operations in UK)를 통해 무인항공기 인증 체계에 대한 지침을 제시하고 있다. CAP 722는 무인기를 개발 및 운영하는데 있어 필요한 인증과 관련 요구조건 및 지침을 포함하고 있으며, CAA의 FOP(Flight Operations Policy Department)에 의해 준수되고 있다. 영국에서는 소형 무인항공기를 운용 중량(Operating mass)이 20 kg 이하인 것으로 분류하며, AMO 2009의 Article 253에 따라 보통 유인항공기에 적용되는 대다수의 규정을 면제하고 있다. 또한 LOS(Line of Sight) 이내에서 사람, 재산 및 혼잡 지역으로부터 떨어져 비행하는 20 kg이하의 항공기는 운영허가가 필요 없는 것으로 규정하고 있다.^(9,10)

3.2.2 노르웨이

노르웨이 감항당국은 무인항공기를 운영 영역(VLOS/BVLOS)에 따라 분류하여 규정하고 있다. 이와 관련하여 노르웨이에서는 VLOS(Visual Line of Sight)에 대해 다음과 같이 정의하고 있으며, VLOS 범위를 벗어나는 것은 BVLOS(Beyond Visual Line of Sight)에 해당한다.

- 최대 비행고도(Max flight altitude) : 400 ft AGL
- RPA와 조종사간의 최대 수평거리(Max horizontal distance between RPA and pilot) : 500 m
- 비행패턴(Flight patterns) : No limitations
- 비행시간(Flight times) : Limited by energy sources, 즉 batteries

규정에 따르면 VLOS에서는 최대 고도 400 ft AGL, 수평 한계 500 m 이내에서 무인기를 운영해야 한다. 또한 무인기가 공항에서 5 km 이내에서 운영되는 경우에는 ATC에 연락하여 허가 및 지침을 획득해야 한다. 공항과 가까운 곳에서 운영하거나 유인항공기 공역에서 대형 무인기를 운영할 경우를 제외하고는 보통 항공고시보(NOTAM)는 필요하지 않다. 안전을 위하여 무인기가 제 3자에게 150 m 이내로 접근하는 것을 금지하며, 해당 문서 서명을 통하여 위험을 허용하거나 무인기 운영자가 확성기를 사용하여 제 3자에게 명확하게 경고하는 경우를 제외하고는 사람 위로 비행하는 것도 금지된다. 또한 군사용 설치물을 민간 무인기에 장착해서는 안 되고 인구밀집지역에 가까운 곳에서는 민간 무인기의 운용이 불가하다.

2006년 이후, 노르웨이에서는 BVLOS 영역에서도 무인기 운영을 법적으로 허용하였다. BLOS(Beyond Line of Sight) 운영을 위한 비행 승인을 획득하기 위해서는 노르웨이 감항당국에 운영 및 기기를 위한 운영 설명을 하고, 이에 따라 감항당국은 케이스 기반 및 운영 매뉴얼에 의해 케이스별로 BLOS 및

EVLOS(Enhanced Visual Line of Sight, 400 ft 이상 또는 1 km 이상) 비행에 대한 허가를 발급한다. 또한 운영자는 연속 비행 또는 각개 비행을 위한 위험 평가를 인증당국에 제출해야 하며, 인증 신청 절차는 AIC N 14/13에 적합해야 한다.⁽¹¹⁾

3.2.3 프랑스

프랑스의 감항당국인 DGAC(Directorate General for Civil Aviation)는 2014년 4월에 민간 공역에서 무인항공기를 운영하기 위한 법안을 발행하였다.⁽¹²⁾ 2013년 말을 기준으로 프랑스에는 약 585대의 무인항공기가 운영되고 있으며, 이중 대다수는 2 kg이하의 소형 회전익 무인기 이다. 프랑스에서 개발 및 운영되는 무인기의 용도는 90 %에 해당하는 대다수가 미디어 부문에서 활용되고 있으며 나머지 10 %는 그 외에 농업 및 정찰 등의 목적으로 사용되고 있다.^(1,13) 프랑스는 유럽 내에서 노르웨이와 함께 BVLOS에서 무인기의 운영을 허용하는 유일한 국가이다. 2012년 초에 프랑스 감항당국은 프랑스 공역에서 전선 및 파이프라인 정찰을 위해 100 km이상 비행하는 민간 무인기인 Delair-Tech사의 DT-18(2 kg 이하)에 대해 최초로 운영을 승인하였다. 프랑스의 무인기 규정에서는 Table 1과 같이 중량에 의해 무인기를 7개 카테고리(A~G)로 분류하고 있으며, 이중 소형무인기는 카테고리 D와E에 해당한다. 또한 프랑스 규정은 무인항공기 운영 시나리오를 Table 2와 같이 4가지의 경우로 나누어, 각각에 대한 감항 승인 요건을 적용하고 있다.⁽¹²⁾

3.2.4 오스트리아

오스트리아의 무인기 관련 규정은 2014년 1월부터 시행되었으며, 개정된 규정에서는 무인항공기를 Model Aircraft, UAV Class 1(VLOS), UAV Class 2(BVLOS)와 같이 3개의 분류로 나누고 있다.⁽¹⁴⁾ 이 중

Table 1 DGAC UAS category classification

Category	Contents
A	Model aircraft, Less than 25 kg(total mass), Single type of propulsion
	Limitations :
	Engine - total capacity not exceeding 250 cm3
	Electric motor - less than or equal to 15 kW total power
	Turboprop - less than or equal to 15 kW total power
	Reactor - total thrust not exceeding 30 kN, with a thrust/weight ratio without fuel not exceeding 1:3
	Hot air - total mass of gas in on board cylinders not exceeding 5 kg
B	Any tethered aircraft
B	Any model aircraft which does not meet the requirements of Category A
C	Tethered unmanned aircraft that are not model aircraft (Balloons<150 kg)
D	0-2 kg (except Category A, B, C)
E	2-25 kg (except Category A, B, C, D)
F	25-150 kg (except Category A, B, C, E)
G	MTOW greater than or equal to 150 kg

Table 2 DGAC UAS operation scenarios

Scenario	Contents
S1	LOS(100 m), Inhabited areas, max.25 kg
S2	Non populated areas, BLOS (1 km-100 km), max.25 kg
S3	LOS(100 m), Inhabited areas, max.4 kg
S4	BLOS (1 km-100 km), Non populated areas, max.2 kg

Class 1과 Class 2는 Aero Control에서 감항을 담당하며, Model Aircraft에 대해서는 Aeroclub에서 관장하고 있다. Aero Control에서는 150 kg 이하의 무인항공기를 위한 감항 및 운영에 대한 규정(Airworthiness and Operation Notice for Unmanned Aircraft below 150 kg)인 LBTH67(AON 67)을 통하여 무인항공기 감항 인증을 수행하고 있다. 현재 이 규정에서는 Class 1의 기술적, 운용적, 개인적 요구조건만 다루고 있으며, Class 2에 대해서는 아직 정해진 바가 없다. LBTH 67에서는 UAS Class 1을 운용 중량 및 지역에 따라 A에서 D까지 4가지로 분류하고 있는데, 소형무인기에 대한 분류는 Table 3과 같다.^(14,15) Table 3에서 보는 것과 같이 오스트리아 감항당국은 무인기 중량이 무겁고, 인구가 많은 지역에서 운영할수록 더욱 엄격한 규정을 적용하고 있음을 확인할 수 있다. 또한 카테고리별 구체적인 요구조건에 대해서는 Table 4에 정리하였다.⁽¹⁵⁾

현재 오스트리아는 무인기 규정 마련 및 시행과 관련하여 여러 문제점을 겪고 있다. 구체적으로 무인기 인증 및 운영 승인을 위하여 건별(Case by Case)로 검토를 수행하는데 있어 자원의 부족, 이로 인한 신청서 처리 소요 시간 지연(현재 평균 3~4개월 소요), 향후 유럽의 규정 변화에 따른 내용의 불확실성, 무인기 감항을 담당하는 조직구조의 불확실성(Austro control에서 BMVIT로의 이관)의 문제점들이 현존하고 있다. 또한 이러한 문제뿐만 아니라 기술기준 측면에서도 데이터 보호 및 프라이버시, 민간법의 추가 사항(landlord permits), 보험, 지역법(Lands), 라디오 주파수 등과 관련하여 향후 풀어야 할 의문 사항들이 남아 있는 실정이다.

Table 3 Austria UAS category classification

Weight	UAS Class 1(VLOS) - Area of Operation			
	I undeveloped (no buildings)	II unpopulated	III populated	IV densely populated
MTOW ≤ 5 kg	A	A	B	C
MTOW ≤ 25 kg	A	B	C	D

Table 4 Austria UAS Regulations

	Category A	Category B	Category C	Category D
Airworthiness Requirements	no compliance with CS needed	Model aircraft certification(≤25 kg) CS for model aircraft(>25 kg, self declaration)	Case by Case (CS-LURS, CS-LUAS, etc.)	Case by Case (CS-LURS, CS-LUAS, etc.)
Continuing Airworthiness	Pre-flight check	Pre-flight check	Maintenance by check list	Maintenance by check list
Control System	Non complex manual control	Non complex with stabilization	Complex with stabilization and automation	Complex with stabilization and automation and navigation
Record Keeping	Date, time, duration, pilot, etc.	Date, time, duration, pilot, etc.	Date, time, duration, pilot, etc.	Date, time, duration, pilot, etc.
Failure Tolerance	none	FMEA	FMEA	FMEA

3.2.5 스페인

스페인 정부는 무인기를 국가 전략 산업으로 육성하고자 하며, 인증당국과 관련 산업 간의 집중적인 협력이 진행되고 있다. 스페인의 무인기 인증 규정은 초안이 거의 완성된 단계이며, 현재는 조종사 면허 요건, 야간 운영, 인구밀집지역 운영과 관련한 주요 문제에 대해 논의하고 있다. 스페인 감항당국은 최대 이륙중량 25 kg 이하, VLOS 또는 EVLOS 운영, BVOS 운영을 위한 시나리오 2b(400 ft 이하, 2 kg 이하, uncontrolled) 또는 건별 승인의 경우에 대해서는 감항 증명이 필요하지 않다고 규정하고 있다.⁽¹⁶⁾

3.2.6 이탈리아

이탈리아는 2013년에 무인기 규정을 발행하였으며 2014년 4월 30일부터 시행해 오고 있다.⁽¹⁷⁾ 내용은 초안 상태이나 관련 지침서 개발 등을 통해 보완하고 있다. 이탈리아에서는 25 kg 미만에 대하여 소형 무인기로 분류하고 있으며, 비통제 공역에서 VLOS(조종사로부터 500 ft)하에 70 m AGL이하에서 운용하도록 규정하고 있다. 또한 본질적으로 낮은 위험도를 가지는 시나리오가 아닌 산업적 이용 등에 대해서는 감항당국(ENAC)의 검사를 받도록 하며, 감항당국에 의해 승인된 조종사를 활용하도록 한다.⁽¹⁸⁾

3.2.7 덴마크

덴마크의 민간무인항공기 인증체계 및 규정 개발 단계는 현재 명확히 드러나 있지 않으며, 모형 항공기(model aircraft)에 대한 규정 및 운영을 위한 조종사 면허와 관련하여 일부 내용이 규정되어 있다. 덴마크 감항당국은 모형항공기 BL 9-4를 위한 법을 7~25 kg급 모형항공기에 대하여 운영영역 한계를 최대 고도 100 m 이하, 도시지역 및 주요 도로로부터 수평거리 150 m로 규정하고 있다.⁽¹⁹⁾

4. 결 론

전 세계적으로 민간부문에서의 소형 무인기에 대한 수요가 급증하고 있고 향후 당분간은 주로 소형 무인기 위주로 상용 무인기 실용화가 진행될 것으로 예상됨에 따라, 미국과 유럽 등과 같은 항공 선진국의 감항당국에서는 소형 무인기를 대상으로 한 입법을 우선적으로 단기간에 진행하고자 하고 있다. 이는 대부분의 소형 무인항공기가 아직까지 가시거리 내에서 운용되며 충돌감지 및 회피 요건을 제외하므로 상대적으로 인증이 용이하기 때문이다. 현재 이러한 소형무인기에 대해서는 형식증명과 표준감항증명 보다는 유인 항공기에 대한 특별감항증명과 같은 상당한 제한조건을 부여하는 운항승인을 적용하고 있다. 미국은 2014년 말까지 소형무인기에 대한 규정 초안을 발행할 예정이었으나 사생활 침해와 보안 등과 같은 사회적인 문제의 유발 우려가 많아 소형무인기의 운항승인 제도 입법과 규정 제정이 지연 되고 있다. 유럽은 EU에서 150 kg 이하의 무인기에 대해서는 각국의 관련 규정에 따라 규제하도록 하고 있어 유럽 내 국가별로 25 kg 내외 이하의 소형 무인기에 대한 운항승인을 법제화 했거나 추진 중이다.

우리나라의 항공법에서는 소형무인항공기를 150 kg(연료를 제외한 자체중량) 이하의 초경량비행장치로 정의하고 있다. 무인기 카테고리에 대해서는 아직 국제 표준이 제정되지 않았으나, 현재는 대부분의 국가에서 중량을 기준으로 초소형, 소형, 경량, 중형, 대형 등으로 나누고 있다. 이에 반에 우리나라의 기준은 그 규제의 범위가 넓어서 소형 무인항공기의 현실적인 개발 및 운영 특성 및 그로 인해 예상되는 문제점(지상 피해, 사생활 침해, 보안문제 등)을 보완하기에 부족한 실정이다. 따라서 국내에서는 중량, 운용고도, 성능, 운동에너지 및 용도 등에 따른 구분 기준 중에서 국내 실정에 맞는 것을 설정하여 소형 무인기에 대한 카테고리를 더 세분화하고, 각각의 범주에 적합한 인증방안을 마련 할 필요가 있다. 또한 기존의 항공기 인증방식은 기술기준에 대한 적합성 입증을 통해 이루어졌으나, 소형 무인기 인증을 위해서는 기존 방식보다는 위험도 수준을 평가하여 운항제한을 통해 허가하는 방식이 적합할 것으로 보인다. 이와 관련 하여 지상 피해 및 공중 충돌 피해 분석 등의 위험을 평가하는 방식에 대한 연구도 필요하다. 또한 소형무인기의 성능, 형식, 운영 방식, 목적 및 범위 등에 따라 적합한 운항 제한 기준을 마련해야 한다.

소형 무인기는 다수의 다양한 형태가 존재하는 만큼 감항당국의 관리 노력에는 한계가 있으므로 운영자의 자율적인 관리가 필요할 것이다. 그리고 무인기를 운영하는데 있어서는 안전성 관련 문제뿐만 아니라 사회적으로 사생활 침해 및 보안 문제의 유발 우려가 많으므로, 모든 소형 무인기 운영 시에는 신고 또는 등록을 의무화하도록 해야 한다.

후 기

본 연구는 국토교통부 항공기술연구개발사업의 연구비지원(13항공-안전02)에 의해 수행되었습니다.

참고문헌

- (1) Hyojung Ahn, J.H. Park, S.W. Yoo, 2014, "A Study of the Status of UAS Certification System and Airworthiness Standards," *J. of The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences*, 42(10), pp. 893~901.
- (2) FAA Homepage, www.faa.gov.
- (3) FAA, 2010, "FAA Order 8130.34A".
- (4) FAA, 2013, "FAA Order 8130.34C".
- (5) FAA, 2013, "Unmanned Aircraft Systems Operational Approval".
- (6) EASA, "EASA Policy for UAS Regulation and Certification," 2009.
- (7) EASA, 2009, "Policy Statement Airworthiness Certification of Unmanned Aircraft Systems".
- (8) EASA Homepage, www.easa.europa.eu.
- (9) CAA Homepage, www.caa.co.uk.
- (10) CAA, 2012, "CAP 722, Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace-Guidance".
- (11) Dan Richard Isdahl-Engh, 2014, "The current status in Norway and what needs improving," UVSI RPAS 2014 Conference.
- (12) DGAC Homepage, www.developpement-durable.gouv.fr.
- (13) Benjamin Benharrosh, 2014, "Operations in France-What needs improving?," UVSI RPAS 2014 Conference.
- (14) Raoul Fortner, 2014, "2014Austrian Experiences with the First National VLOS Regulation Implemented in 2014," UVSI RPAS 2014 Conference.
- (15) bmvit Homepage, www.bmvit.gv.at.
- (16) Manuel Onate, 2014, "RPAS Operations in Spain What needs improving," UVSI RPAS 2014 Conference.
- (17) Enac Homepage, www.enac-italia.it
- (18) Paolo Marra, 2014, "The Italian Regulated RPAS Market," UVSI RPAS 2014 Conference.
- (19) Christian Berg, 2014, "UAS-Denmark," UVSI RPAS 2014 Conference.