

Original Article

<https://doi.org/10.12985/ksaa.2019.27.1.026>
ISSN 1225-9705(print) ISSN 2466-1791(online)

무인비행장치 분류기준에 따른 조종 자격제도 비교 연구

김용석*, 최성원**

A comparative study on UAV pilot license by the classification criteria

Yongseok Kim*, Sungwon Choi**

ABSTRACT

It is necessary to establish a UAV pilot license and training system because the number of UAV-related accidents has rapidly risen. Most of accidents are caused by the human factors such as the lack of control skill and aviation knowledge. In this paper, we investigate licensing policy of small UAV pilots and examine the level of UAV licensing system and classification criteria based on comparative analysis of national cases such as USA, UK and China. Recently, the Ministry of Land, Infrastructure and Transport Affairs is planning to improve the safety regulation by taking into account the risk level of the licensing system, which has been classified according to the existing weight and commercial purpose. From the comparative analysis, we suggested a improvement policy for UAV licensing system in the view of pilot license segmentation, beyond Visual Line-of-sight flight and high risk UAV for non-commercial.

Key Words : UAV Pilot License(무인기 조종자격), UAV Classification Criteria(무인기 분류 기준), Safety regulation based on the risk(위험도기반의 안전규제), Pilot license segmentation (조종자격 세분화), Beyond Visual Line-of-sight flight(비가시권 비행), Pilot training(조종교육)

I. 서 론

무인기(드론)는 초기에 군수용으로 지속적인 개발이 이루어져 왔으며, 현재 취미용, 산업용, 공공용 등의 다양한 민간분야에서 개발이 진행되고 있다. 드론 산업은 항공, 소프트웨어 등 첨

단기술 융합산업으로 4차 산업혁명을 견인할 대표 사이버 물리시스템으로 인식, 미국 및 중국 등 드론 선진국은 산업육성을 위해 제도정비, 인프라 투자, 충돌회피 알고리즘 첨단기술 개발 등 경쟁적으로 추진 중에 있다.[1]

드론의 특징으로는 5G 기반의 실시간 빅데이터 수집·활용, 자율비행, 다양한 수요에 대응한 IT·센서 등 융복합 기술로서, 현재까지는 농·임업 방재, 촬영 등이 주된 용도였으나 대형 시설물 안전관리, 건설·측량, 재난 대응, 도로·철도, 전력·에너지, 등 공공관리에 드론 수요 창출을 위해 국토교통부는 향후 5년간 드론 3,700여 대

Received : 18. Jun. 2018. Revised : 28. Jun. 2018.
Accepted : 07. Feb. 2019

* 신성대학교 드론산업안전과 조교수

** 한국교통안전공단 드론관리처 선임연구원

연락처자 E-mail : yongskim@shinsung.ac.kr

연락처자 주소 : 충남 당진시 정미면 대학로 1

신성대학교

(3,500억원 규모)를 도입함으로써 태동기인 국내 드론산업의 빠른 성장을 위한 정부 지원을 강화할 계획이다.[2]

드론을 활용한 산업현장 안전점검 규제완화 제도 개선의 일환으로, 국회 과학기술정보방송통신위원회는 산업현장의 안전 혁신을 주도할 드론의 활용확산을 위해 ‘산업안전보건법 일부개정안’을 발의(“18.4.2) 하였다. 현행 산업안전보건법 상 유해 작업의 주체를 사람으로만 한정하고 있어 드론도 사람과 동일한 안전·보건성 평가와 인가절차를 받아야 하는 불합리점이 존재하여, 유해작업 도급 금지 조항에 드론의 경우 일정한 요건을 충족 시 안전 보건 평가의 기준을 완화하는 내용의 ‘산업안전보건법 일부개정안’ 제안하였고, 이 법이 통과되면 사람을 대신해 위험한 작업을 수행하는 스마트드론을 통해 산업현장의 안전 혁신을 주도할 산업용 드론이 활성화 될 수 있을 것으로 기대하고 있다.

이러한 사회적 흐름에 맞추어, 드론 수요 창출에 따라 가시권, 비가시권, 중대형, 소형드론에 대한 분류체계를 마련하고 그에 따른 조종 자격제도 도입이 필요한 시점이다. 본 연구에서는 무인비행장치 분류기준에 대한 해외사례를 조사하고 비교함으로써 우리나라의 분류기준에 따른 조종 자격제도 개선방향을 제시하고자 한다.

II. 본 론

2.1 무인비행장치 사용사업 등록 현황

2.1.1 사용사업체별 분포현황

Table.1에서 보듯이 지방항공청 통계자료에 의하면 2015부터 사용사업체 신규등록 업체수는 지속적으로 증가하고 있으며, 2018년도에는 694개 업체가 등록하여 전년대비 47%이상 급증하고 있다.

Table 1. Number of UAV by year

연도	사용사업체 수	무인비행장치 수
2015	314	568
2016	333	1,247

연도	사용사업체 수	무인비행장치 수
2017	471	1,722
2018	694	3,283
합계	1,812	6,820

지방항공청에 등록된 드론을 활용하는 사용사업체 현황을 토대로 한국교통안전공단에서는 설문문을 통해 사업체별 사업분포현황 자료를 확보하였으며 그 결과를 Fig.1에 원형차트로 나타냈었다. 무인비행장치 사업분포는 사진촬영이 58.7%로 대부분을 차지하고, 다음으로는 농약방제 등 농업지원분야가 24%, 건설 및 구조물 측량·탐사분야가 4.1%, 조종교육분야가 3.2%를 차지하고 있다.

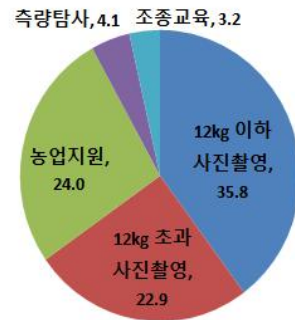


Fig 1. Distribution of UAV for business

세부적인 통계데이터에 의하면 드론 기체무게 12kg이하 사진촬영에 365개업체가 등록되어 35.8%를 차지하고 있으며 12kg초과 사진촬영은 22.9%를 차지하고 있다. 35.8%를 차지하는 12kg 이하 사업영역은 조종 자격을 취득하지 않고도 가능하다. 현재, 우리나라 자격제도에 의하면 기체 무게가 12kg를 초과하는 사업용 드론에 대하여만 자격 취득을 의무화하고 있어, 많은 촬영업체에서 자격 취득없이 영리목적의 사진촬영 사용사업을 운영하고 있는 실정이다.

2.1.2 사용사업체 운용기체 현황

지방항공청(서울, 부산, 제주)에 신고된 2016년도 사용사업체 운용기체 통계를 살펴보면 Table2.에서 알수 있듯이 12kg이하의 드론 기체

가 532대로 38%를 차지하고 있고, 12-25kg 기체는 648대(47%), 25kg이상은 205대(15%)로 조사되었다. 특히 주목할 대상은 12kg이하 기체로 2015년에는 366대에서 2016년에 532대로 전년대비 45.4% 증가하였다. 현행 무인비행장치 자격제도 체계에서는 12kg이하의 기체를 운용하는 사용사업체는 국가 조종자 자격을 취득하지 않아도 되므로 그 수가 급격하게 늘어나고 있다. 그와 더불어 크고 작은 사고도 증가하고 있어 12kg이하 기체에 대한 자격제도 도입을 통해 비행안전을 확보할 필요성이 있다.

Table 2. Registered number of UAV by weight

구분	12kg이하	12-25kg	25kg이상
2015년	366	23	97
2016년	532(38%)	648(47%)	205(15%)

2016년도 지방항공청(서울, 부산, 제주)에 신고된 지역별 기체 현황을 살펴보면, 전체 드론 기체중 76%에 해당하는 1,052대가 서울지방항공청에 신고되었고, 12kg이하 기체 도 388대로 신고기체중 37%를 차지하고 있다.

Table 3. Number of UAV by weight reported to local aviation authorities

구분	서울	부산	제주
12kg이하	388	126	20
12-25kg	504	137	7
25kg이상	162	38	5
합계	1,052	301	32

2.2 국내외 무인비행장치 분류기준 및 조종 자격제도 현황

2.2.1 국내 분류기준 및 자격제도 현황

무인비행장치를 포함하여 무인기의 조종자 자격증명과 관련하여 우리나라 항공안전법 125조(초경량비행장치 조종자 증명)와 항공안전법 시행규칙 제306조(초경량비행장치 조종자 증명 등)에 따르면, 사업용 무인비행장치 중 자체중량이

12kg을 초과하는 무인비행기·무인헬리콥터 또는 무인멀티콥터, 연료의 중량을 제외한 자체중량이 12kg을 초과하거나 길이가 7m를 초과하는 무인비행선을 사용하여 비행하고자 하는 자는 국가에서 인증한 한국교통안전공단 자격증명기관에서 해당 비행장치의 조종을 위하여 발급하는 자격증명을 받아야 한다. 특히 무인비행장치는 사업용 12kg초과, 150kg이하로서 응시자격요건은 나이 만 14세이상, 운전면허 또는 신체검사증명 소지자로 해당 무인비행장치의 비행경력이 20시간 이상인 사람이 응시 가능하다.

Table 4. UAV weight and license criteria

구분	사업별/무게별 분류	자격요건	
무인비행장치	사업용	자체중량 12kg이하	자격 불필요
		자체중량 12kg초과	자격 필요
	비사업용	중량제한 없음	자격 불필요

무인비행장치 조종 자격 취득절차는 우선 학과시험에 통과하여야 한다. 평가과목은 항공역학, 항공법규, 항공기상, 비행운용 및 이론 4과목으로 70%이상 득점해야 합격이다. 학과시험에 합격하면 비행시간 20시간을 증명하는 비행경력 증명서와 운전면허증 사본을 제출하여 실기시험 응시자격 신청을 하여야 한다. 응시자격이 부여되면 한국교통안전공단에 등록된 실기평가위원 감독하에 실기시험을 치르고 구술 및 실비행 전항목 만족등급(S)을 받아야만 합격 할 수 있다.

Table 5. UAV test system

구분	학과시험	실기시험
평가과목	항공역학, 항공법규, 항공기상, 비행운용 및 이론	구술 및 실비행시험 (전후진, 삼각, 원주비행, 비상착륙, 정상접근, 추풍접근 등)
평가시간	50분	평균 45분
시험장소	서울, 대전, 광주, 부산	상설시험장, 전문교육기관
합격기준	70%이상 득점	구술 및 실비행 전항목 만족등급(S)
접수	한국교통안전공단 홈페이지	

실기시험 장소는 항공안전법이 개정된 후 전국 6곳의 상시 실기시험장과 조종전문교육기관에서 볼 수 있다. 한국교통안전공단은 실기시험의 효율성을 제고하기 위하여 수도권(파주), 경남(김해), 충북(옥천), 전북(전주), 전남(순천)에 드론 상설 실기시험장을 지정하여 운영하고 있다. 또한, 정부에서 인가한 조종 전문교육기관의 경우는 한국교통안전공단과 협의하여 매주 목, 금요일에 실기시험을 해당 교육기관에서 시행하고 있다.

2.2.2 국내 조종 자격증명 취득 현황

무인비행장치 조종 자격증명제도는 민간자격증 제도에서 2013년 7월에 초경량비행장치 사용사업에 사용되는 무인비행장치 국가 자격제도가 신설되어, 제도 도입 이전에 민간협회에서 관리되던 자격증을 전환교육을 통해 무인비행장치 자격증으로 인정하였다. 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 전망이다[3].

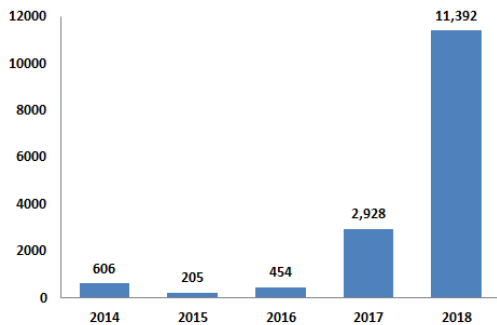


Fig 2. Number of UAV pilot by year

2.2.3 미국 분류기준 및 자격제도

현재 미국 연방 항공청(Federal Aviation Administration; FAA)이 소형 무인비행장치(small Unmanned Aerial Vehicles; sUAV) 조종사에 대한 자격관리를 수행하고 있으며, 무게기준에 따른 소

형무인비행장치의 분류체계는 250g~25kg 미만으로 이 분류기준에 따른 사업용 드론에 대해서는 FAA 조종 자격증명이 필요하다. 미국의 소형무인비행장치 조종사 자격시험 최소 나이는 만 16세 이상이고 영어로 읽기·말하기·쓰기·이해하기를 할 수 있어야 하며, 조종사 자격시험은 필기시험만 시행하고 3지선다 60문제를 2시간 동안 시행하며, 불합격 시 14일 간 재응시가 불가하다. 또한, 시험 과목은 무인기(UAS)와 관련된 법규, 비행 제한사항, 기후, 비상 운행절차, 승무원 자원관리, 무선 통신, 약물 및 알코올의 생리적 영향, 항공 의사결정, 유지보수 등이 포함되어 있다. 해당 비행자격(Certificate) 유지하기 위해서는 2년마다 갱신이 필요하며, 첫 자격시험에서 항공기상, 소형 무인기의 성능, 무선통신 절차, 마약·알코올의 생리적 영향을 제외한 과목들을 2년 이내로 자격부여 재시험을 보고 통과해야 자격을 유지할 수 있다. 조종 자격증명을 받기 전 FAA가 자격 신청서를 접수한 후 교통안전국(Transportation Security Administration; TSA)에서 자격증 신청자의 범죄기록 등 보안 심사를 진행하여 합격하여야 자격증이 발급된다.

Table 6. Constitution of FAA test subjects

시험 과목	평가비중(%)
법규정	15~25
비행공역 및 요구조건	15~25
항공기상	11~16
성능	7~11
비행운용 및 비상절차	35~45
자격시험 문항 수	60

2.2.4 중국 분류기준 및 자격제도

중국 항공법에 따른 민용무인기 조종자는 무게기준에 의한 분류 등급에 따라, ‘민용무인기 조종사 관리 임시규정’에서 규정한 면허증, 합격증, 등급, 훈련, 시험, 검사 및 비행경력 등의 부분에 관한 요건에 부합해야 한다. Table. 7에 중국의 무인비행장치 분류기준을 나타내었는데, 무게에 따라 9 등급으로 세분화 되어 있다.[4]

중국의 무인기 조종사 관리 규정에 따르면 분류 등급 I ~ II(1~2)에 해당하는 무인기를 제외한 초

경량비행장치 전용공역에서 운행하는 무인기와 비행공역에서 운행하는 분류등급 III~VII(3~7)에 해당하는 무인기에 대하여는 반드시 무인기조종자협회에서 운영하는 시험에 통과하고 조종자격을 취득한 후 비행을 하여야 하며, 융합공역에서 운용가능한 동 규정에서 추가로 규정하고 있는 분류 XI~XIII(8~9)에 해당하는 무인기는 국가 자격제도에서 관리하도록 정하고 있다.

Table 7. China UAV classification criteria

등급	자체중량(kg)	최대이륙중량(kg)
I	0<W≤1.5	
II	1.5<W≤4	1.5<W≤7
III	4<W≤15	7<W≤25
IV	15<W≤116	25<W≤150
V	식물보호형 무인기	
VI	무인비행선	
VII	비가시권 비행의 I, II형 무인기	
XI	115<W≤5700	150<W≤5700
XII	W>5700	

무인비행장치 조종자 자격증명과 관련한 우리나라와 중국의 규정을 비교해보면 상대적으로 가볍고 소형인 무인기의 조종자 자격증명에 관하여는 관련 규정이 마련되어 있으면서, 기준에 다소 차이는 있지만 운항으로 인한 피해가 적을 것으로 예상되는 경량무인기에 대하여는 조종자 자격증명을 요구하고 있지 않고, 조종자 자격증명을 요구하는 무인기의 경우에는 국가에서 지정한 별도의 기관에서 해당 자격 증명 업무를 수행하게 하고 있다[5].

Table 8. China UAV licensing system

자격종류	가시권	비가시권
나이 제한	만 16세 이상	
학력	중학교 이상의 학력	
필기시험	40시간 이상 교육, 100문제 2시간	
	70점 이상 합격	80점 이상 합격
비행경력	44시간 (비행 전 검사4 일반 비행20 비상 상황20)	56시간 (항공교통관제4 경로계획4, 시스템 점검4 일반비행20, 비상상황20 실행명령4)

자격종류	가시권	비가시권
비행훈련	37시간 비행훈련10 단독비행훈련5 비행모의훈련22	48시간 비행훈련15 단독비행훈련5 비행모의훈련28
실기시험	· 8자 비행 · hovering	· 자세모드 사용 · 고정 수평 360도 회전 · 8자 비행

그러나 우리나라의 경우에는 비사업용 무인비행장치의 경우에는 조종자 자격증명을 요구하고 있지 않은데, 이는 중국에서 비사업용이더라도 자체중량 4kg을 초과하거나 최대이륙중량 7kg을 초과하면 조종자 자격증명을 받아야 하며, 또한 분류등급 I~II에 해당하는 무인비행장치를 비가시권에서 운행할 경우도 중국은 조종자격을 필요로 하는 것은 차이가 있다. 중국의 소형 무인비행장치에 대한 자격종류 및 시험제도를 Table 8에 나타내었다.

중국의 무인비행장치 자격제도는 가시권·비가시권 자격에 따른 유형 등급, 중량 등급이 부여되며 유형 등급에는 고정익 무인기, 무인 헬기, 다중로터형 회전익 무인기, 수직이착륙 고정익 무인기, 무인 오토자이로 등이 있고, 중량 등급에는 가벼운 것에서 무거운 순서로 배열하고 고중량 등급을 받으면 저중량 등급의 권리를 행사할 수 있다. 같은 유형의 저중량 등급의 무인기 조종의 등급 추가시, 신청한 등급의 무인기에 대한 실제 비행 훈련 시간은 최소 10시간 이상이어야 하며, 그 중 5시간 이상은 권한을 위임 받은 교관이 제공하는 비행훈련이 포함되어야 한다. 중량 등급 중 식물보호형 무인기에 대한 자격이 별도로 구분되어 있으며 이를 취득하기 위해서는 동식물과 관련된 이론적 지식이 필요하다.

Table 7.에서 보듯이, 중국의 가시권 자격제도는 비행경력을 44시간 요구하고 있으나, 비가시권 제도는 56시간을 요구하고 있다. 내용상의 차이점은 비가시권 비행을 위해 필요한 항공교통관제(4시간), 비행경로계획(4시간), 무인비행장치 시스템 점검(4시간)에 대한 비행경력을 추가로 요구하고 있다는 것이다. 뿐만아니라 가시권 실기시험은 GPS 모드 8자비행을 테스트 하고, 비가시권 실기시험은 자세모드(attitude mode)로 8자비행을 테스트 하고

있다. 원거리 비가시권 비행에서는 건물 등 주위 지형지물의 영향으로 GPS 통신두절이 발생할 가능성도 있으므로 비가시권 비행에서는 자세모드로 비행이 가능하여야 한다.

중국의 소형 무인기 조종자 자격은 2년 주기 조종자격 갱신이 필요하며 자격 만료 3개월 전 신청하면 실기시험을 실시하고 자격이 만료된 경우 필기 및 실기시험을 다시 통과해야 자격을 받을 수 있다.

2.2.5 영국 분류기준 및 자격제도

영국의 무인비행장치 자격제도를 Table 9.에서 살펴보면, 7kg이상 20kg 미만의 상업용 드론을 운용하는 조종자는 영국 민간항공관리국(British Civil Aviation Authority; CAA) 승인이 필요하다.

자격시험의 최소 나이는 만 17세 이상이며 1년 마다 조종자 자격 갱신이 필요하다. 20kg 이상 상업용 드론의 경우는 일반 자가용 조종자 등과 동일한 수준의 역량을 요구하고 있다.

영국에서는 드론 사용사업 허가 시 국가 자격 운영기관(NQE, National Qualified Entity)을 통하여 조종자의 요건을 검토하며 CAA는 조종자격 승인 평가기관을 지정하여 해당기관에서 이론 및 실기 교육, 비행평가 등을 수행하고 있다. 필기(이론)시험은 4지선다 50문제로 항공기상학, 비행계획, 비상운행절차 등으로 구성되며, 합격 후 3개월 이내에 3일 코스 수강 후 비행매뉴얼을 작성해야 하며, 실기시험은 자세모드(Non-GPS Mode)로 실시간 기상, 영공, 위험 등을 고려하여 운영매뉴얼에 따라 실비행 시험을 시행하고 있다.

영국 CAA에서는 소형무인비행장치 자격제도에 대한 운영을 국가 자격운영기관에 허가해 주고, 국가 자격기관에서는 교육생 사전 등록과 온라인 학습, 3일간의 수업 및 훈련, 이론 시험, 비행 평가의 과정으로 운영하고 있다. 국가 자격운영기관으로 승인을 받기 위해서는 자격기관 신청양식을 작성하여 £1290(한화 약 187만원)의 수수료와 함께 제출하고, CAA의 평가과정이 성공적으로 완료되면 승인서가 발급되며, 승인서의 유효기간은 1년이다.

Table 9. UK CAA licensing system by weight criteria

무게 구분	조종사 능력 및 자격 요구사항
7kg 미만	없음(또는 NQE 비행능력평가, CAA가 인정하는 비행훈련)
7kg 이상 20kg 미만	원격 조종자격(또는 NQE 비행능력평가, CAA가 인정하는 비행훈련)
20kg 이상 150kg 미만	원격 조종자격(또는 NQE 비행능력평가)
150kg 이상	원격 조종자격(또는 자가용 조종자 자격)

자격운영기관에서 교육하는 소형무인비행장치 조종자 이론지식 및 일반적인 항공 교육과목에는 항공법 및 항공사고 보고, 관제공역과 제한공역, NOTAM관련 UAS 공역 운영 규정을 교육하고 있다. 또한, 원격조종자에 적합한 항공기운영, 충돌방지 등 항공기술과 항공안전에 대하여 교육하며, 승무원 건강수칙, 알코올, 마약 등 의학적 제한, 비행피로, 날씨 등 인적요인에 대하여도 교육을 시행하고 있으며, 항공기상 정보 수집과 해석, 항공로 및 차트 기상, 항공로 및 차트, 항공기체 지식, 운영절차 등이 교육과정에 포함되어 있다.

2.3 분류기준에 따른 조종 자격제도 비교

2.3.1 무인비행장치 분류체계 개선 방향

국토교통부의 드론산업발전 기본계획에 따르면, 무게·영리목적에 따라 구분되던 자격체계를 위험도·성능 기반으로 고도화하고 위험도가 현저히 낮은 완구류 도론은 최소한의 안전규제 적용 등 개선할 방침이다. Table 10.에서 보듯이 관제공역에서 비행하는 항공기급과 비관제공역의 무인비행장치급으로 분류하고 비행범위의 경우, 항공기급은 계기비행, 시계비행 영역으로 구분하였다. 본 논문의 관심영역은 무인비행장치급으로 비행범위는 위험도가 높은 순서로 살펴보면 비가시권 비행, 중대형·소형 등 무게기준에 따른 가시권 비행, 완구류 제한영역으로 나누었음을 알 수 있다.

Table 10. Improvement of UAV classification criteria based on risk

성능 위험도	분류	비행범위
높음	항공기급 (관제공역)	계기비행 영역
		시계비행 영역
높음	무인비행장치급 (비관제공역)	비가시권 비행
중간		가시권 비행 (중대형)
낮음		가시권 비행 (소형)
		제한영역(완구류)
매우낮음		

2.3.2 무게기준에 따른 자격제도 개선 방향

앞에서 미국, 중국, 영국 등 무인비행장치 분류기준 및 조종자격제도에 대하여 언급하였는데 무게기준과 시험제도를 비교·정리하면 다음과 같다.

Table 11. Comparison of UAV licensing system by weight

구분	무게기준	자격시험	유효기간
한국	12kg 초과+ 사업용	필기시험+ 실기시험	영구 (갱신없음)
미국	250g 초과+ 사업용	필기시험	2년
중국	7kg 초과 (사업용, 비사업용)	필기시험+ 실기시험	2년
영국	7kg 초과+ 사업용	필기시험+ 실기시험	1년

미국의 경우, 무게기준에 따른 소형무인비행장치의 분류체계는 250g~25kg 미만으로 이 분류기준에 따른 사업용 드론에 대해서는 미연방항공청(FAA) 조종 자격증명이 필요하다. 자격시험은 필기시험만 운영하며 실기시험은 시행하고 있지 않다. 중국의 경우는 사업용, 비사업용에 관계없이 최대이륙중량 7kg 초과 무인비행장치를 이용하여 비행하고자 하는 경우에 자격을 취득하여야 한다. 영국의 경우는 7kg 초과 사업용 무인비행장치의 경우 자격을 요구하고 있으며, 미국, 중국, 영국은 모두 자격 유효기간을 두고 갱신제도를 운영하고 있다.

우리나라 무인비행장치 분류기준에 따른 자격제도 개선방향은 세 가지 관점에서 이루어져야 한다고 판단된다. 첫째, 무게기준에 의한 자격제도 세분화 둘째, 비가시권 자격제도 도입, 셋째 위험도 높은 비사업용 자격제도 도입이다.

Table 12. Suggestion of UAV licensing system in the ROK

등급	최대이륙중량(kg)	자격제도		
		사업구분	가시권	비가시권
I	250g<W≤7	없음	없음	필기+실기
II	7<W≤12	사업용	필기+실기 (비행경력 10시간)	필기+실기
III	12<W≤150	사업용/ 비사업용	필기+실기 (비행경력 20시간)	필기+실기

우선 무게기준에 의한 자격제도 세분화를 살펴보면, 미국에서 시행하고 있는 250g초과 무인비행장치부터 자격제도를 운영해야 한다고 생각되며, 그 근거는 현재 무인비행장치 등록제도를 운영하는 미국, 중국, 영국 등은 드론 기체 무게 250g부터는 의무적으로 등록하여 비행하여야 하기 때문이다.

우리나라는 현행 12kg 초과 사업용 드론의 경우에만 조종자격 대상이며 12kg 미만에 대해서는 별도의 조종자격 없이 사업용 드론을 운용할 수 있다. 최근 드론은 급속도로 경량화 되는 추세이며 장착되는 장비(카메라, 시각보조장치 등) 역시 경량화되면서 탑재물을 포함한 최대이륙중량이 12kg를 넘지 않는 드론의 종류가 증가하고 이를 이용한 촬영 및 방제등의 사용사업자의 수가 큰폭으로 증가하는 상황이다. 이러한 경우 비행 지식 또는 경험이 전무한 상태에서 드론을 조종하고 비상상황 등에 대한 지식이 없으므로 비상 시 대처능력 역시 부족하게 되는 만큼 사고 발생의 가능성이 증가하고 있다.

현재 중국, 영국 등은 7kg이상의 드론 운용에 대한 자격 제도를 운영함으로써 경량화된 드론을 조종하는 조종자의 비행능력을 검증하고 있

다. 따라서, 현행 우리나라 자격제도를 250g 초과 150kg 미만 사업용, 비사업용 제도로 세분화 되어야 하며, Table 12에서 살펴보면, 무게기준으로 7kg 초과 12kg 이하인 경우 사업용에 국한하여 신규 자격제도를 도입하고 비행경력시간은 10시간으로 완화하며, 12kg 초과 252kg 이하인 경우는 현행 시험절차를 유지하되 비사업용의 경우도 자격제도 도입을 제안하고자 한다. 중국에서 운영하고 있는 비가시권 자격제도 도입과 관련하여 위험도를 고려하여, 무게 최소기준인 250g을 초과하는 드론은 모두 비가시권 자격을 취득하도록 규정화 하고, 필기와 실기시험을 통해 자격을 검증하여야 할 것이다.

III. 결 론

본 논문에서는 우리나라를 비롯하여 미국, 중국 등 무인비행장치 무게에 따른 분류기준과 이에 기반한 조종 자격제도 현황을 비교분석하였다. 우리나라는 현행 12kg 초과 사업용 드론의 경우에만 조종자격 대상이며 12kg 미만에 대해서는 별도의 조종자격 없이 사업용 드론을 운용할 수 있는 반면, 중국과 영국은 7kg 초과, 미국은 250g부터 조종 자격을 취득하여야 비행할 수 있다. 드론 선진국의 무게기준별 조종 자격제도 비교분석을 통해 7kg 초과하는 드론 운용에 대한 자격제도 도입과 현행 12kg 초과드론의 경우 사고 위험도가 크기 때문에 비사업용 경우도 자격제도 도입을 제안하였고, 비가시권 자격제도를 위해서는 위험도를 고려하여 무게 최소기준인 250g을 초과하는 드론에 대한 비가시권 자격제도 도입을 제안하였으며 이와 관련 교육시설과 국가 자격시험 인프라 시설도 마련되어야 할 것으로 사료된다.

후 기

본 연구는 국토교통부의 『무인비행장치 자격 및 교육체계 개선방안 연구』 사업 지원을 받아 수행되었습니다.

Reference

- [1] Yang, J, "A Study on Performance Comparison of COTS Operating Systems for a Mission Computer Using UAV Collision Avoidance Algorithm," Journal of KSAA, 2016, Vol.24, No.4, pp.6-11.
- [2] "Drone Industrial Development Basic Plan," The Ministry of Land Infrastructure and Transport /Korea Transporte Institute, 2017.
- [3] Choi, S., "A study on the improvement of Lincensing and education system," The Ministry of Land Infrastructure and Transport /Korea Transportaton Safety Authority, 2018.
- [4] "Rules for passing drone pilot for commercial UAV " China aircraft pilots association, 2017.
- [5] Kim Ji-Hoon, "A Study on the Analysis and Implication of the Chinese Regulation Related to the Unmanned Aircraft," Kyung Hee Law, Vol. 52, No. 3, 2017, pp.233~277.