

## 論文

J. of The Korean Society for Aeronautical and Space Sciences 45(1), 79-84(2017)

DOI:http://dx.doi.org/10.5139/JKSAS.2017.45.1.79

ISSN 1225-1348(print), 2287-6871(online)

## 무인비행장치 조종 자격증명제도 개선에 관한 고찰

박원태\*

## A Study on Improvement of UAV Pilot Licensing System

Wontae Park\*

ROK Air Force Aviation Safety Agency

## ABSTRACT

This study suggests the ways of improving the training and licensing system of unmanned aerial vehicles (UAVs), which are drawing attention as a future growth industry, through interviews with domestic experts and examples from advanced countries. In order to improve the system, it was suggested to establish a clear concept about unmanned aerial vehicle pilot, to implement a system to obtain and maintain the UAV pilot license, to develop and supply standard textbooks for acquiring certification, and to prepare certification standards for flight simulators.

## 초 록

본 연구는 미래 성장산업으로 각광을 받고 있는 무인비행장치 교육훈련 및 조종자격증명제도 개선방안을 항공선진국의 사례와 전문가 인터뷰를 통하여 제시하였다. 개선방안으로 무인비행장치 조종사에 대한 명확한 개념의 정립, 무인비행장치 자격증명 및 자격증명유지를 위한 제도시행, 자격증명 취득을 위한 표준교재 개발과 보급, 모의비행장치 인증기준 마련 등을 제시하였다.

**Key Words** : Unmanned Aircraft(무인비행장치), Licence(자격증명), Flight Simulator(모의비행장치)

## 1. 서 론

군사적 활용을 목적으로 출발한 무인항공기는 다양한 용도로 활용되어 생활에 편리한 부분도 있는 반면, 사생활 침해, 토지소유권 침해 등 여타 범죄에 악용될 가능성도 상존하고 있다[1].

무인비행장치로 2009년 8월 발생한 농업용 무인헬기에 의한 인사사고나 취미용 드론의 빈번한 추락 또는 항공로 침입 사례[2] 등은 새로운 문

제를 던져주고 있다. 이러한 무인비행장치로 인하여 발생할 수 있는 문제의 근본적 원인은 조종사 자질에 있다고 할 수 있다. 따라서 무인비행장치 산업의 발전을 위해서는 합리적인 교육훈련과 자격증명 제도의 운영이 무엇보다 중요하다 할 수 있다[3].

현재 우리나라의 항공교통체계는 항공기를 중심으로 구축되어 있어 무인비행장치와 공역통합 운용에 따른 사고발생 예방을 위한 법제도 및 관

† Received : December 5, 2016      Revised : December 25, 2016      Accepted : December 29, 2016

\* Corresponding author, E-mail : 72416@hanmail.net

런 규정은 미미하다. 예를 들어 초경량 무인비행장치 조종사의 자격증명 제도의 경우 항공법(제23조 제3항)에 따라 무인비행장치를 이용하기 위해서는 “초경량 비행장치 자격증명”을 받아야 하는데, 항공법 시행규칙(제66조의 2)에서는 이에 대한 예외 범위가 너무 넓게 설정되어 제도적 미비점을 지니고 있다[4, 5].

무인비행장치에 관한 선행연구도 대부분 무인비행장치 운영과 관련된 기술개발과 적용 등을 중심으로 이루어지고 있고, 관련 법제도 및 관련 규제에 관한 연구 또한 무인비행장치 운영시스템 중심으로만 이루어지고 있어 무인비행장치 운영에 가장 중요한 조종사에 관한 연구가 필요하다고 본다.

이에 본 연구에서는 무인비행장치 조종사의 교육훈련 및 자격증명 제도 개선방안을 항공선진국의 사례와 관련 전문가의 의견을 바탕으로 제안하려고 한다.

## II. 본 론

### 2.1 무인비행장치 자격증명 제도의 해외 사례

#### 2.1.1 ICAO

무인비행장치(무인항공기)의 적용 분야가 넓어짐에 따라 ICAO에서는 무인비행장치(무인항공기)에 대한 교육훈련 및 자격증명 제도에 대한 논의가 활발하게 진행되고 있다.

2011년 개최된 제 188-5차 ICAO 항행위원회에서는 무인비행장치(무인항공기) 조종사에 대해 부속서 2에 ‘원격조종사(remote pilot)’로 정의하는 개정안을 상정하였으며, 제 188-6차 회의에서 개정안이 확정되어 2012년 11월 15일부터 적용되었다[6]. 그러나 개정안에서는 원격조종사에 대하여 자국규정에 따라 자격증명을 받도록 되어 있어 무인비행장치(무인항공기)를 운용하는 각국은 조종사 자격 및 교육훈련을 위한 기준설정 및 법제화를 추진하고 있다.

조종사 자격증명을 위한 교육훈련과 관련하여 ICAO는 17세 이상의 지원자에 대해 이론지식 증명, 인가된 교육기관에서 무인비행장치(무인항공기) 등급 또는 기종에 대한 비행교육 수료 및 실기시험 통과를 규정화 하였다. 그러나 비행경험에 대해서는 아직 규정화되지 않았다

ICAO에서 제시한 교육훈련 과목으로 이론지식은 항공법, 항공기 일반지식, 비행성능·계획·적재, 인적요인, 기상학, 항행, 운영절차, 비행원리, 무전교신이며, 실기시험은 인지, 위협 및 오

류관리, 규정에 따른 운영, 유연하고 정확한 회피기동, 적절한 판단에 의한 비행술 및 항공지식 적용, 적절한 절차 및 회피방식을 통한 운용 등이 있다.

#### 2.1.2 미국

미국 연방항공청(FAA : Federal Aviation Administration)은 최대 이륙중량이 25kg 미만인 무인항공기를 무인비행장치로 규정하고 조종사 자격증명 제도를 운영하고 있다.

무인비행장치 운영을 위한 제도로는 시간, 장소, 공역, 고도, 금지행위, 기상, 속도, 조종자격, 사고보고 등의 의무를 제시하고 있다.

2008년 3월 13일 발표된 Interim Operational Approval Guidance 08-01(9장)은 무인항공기시스템의 조종사, 감시자(observers), 정비사 그리고 기타 인원의 자격요건에 대한 내용을 포함하고 있다. 무인항공기시스템 운영에 대한 기준은 조종사와 보조 조종사로 구분하여 이에 대해 구체적으로 제시하고 있다[7].

무인비행장치 조종사 자격을 취득하기 위해서는 FAA의 자가용조종사 지상교육을 수료하고, FAA가 공인한 학과시험장에서 최초 항공학적 지식 시험에 합격한 사람이거나, Part 61에서 정하는 항공기조종사(학생조종사 자격은 제외) 자격증을 가지고 있고, 지난 24개월 이내에 실기시험 통과와 FAA가 제공하고 있는 무인비행장치 온라인 훈련 과정을 수료한 사람이어야 한다. 또한 교통안전청(TSA)의 신원조치를 거쳐야 하며, 만 16세 이상이어야 한다.

조종사 의무와 책임에 관하여 비행 전 무인비행장치 시스템의 철저한 비행점검에 대한 책임이

Table 1. UAV pilot operation and licensing of the U.S.

	운영 및 자격증명제도
시간	야간비행 금지
장소	비행과 무관한 사람들 상공 및 조종자 육안가시선 밖 비행금지
공역	관제공역(Class A·B·C·D·E) 비행금지
고도	500ft AGL 이하에서 비행
조종자 금지행위	동시 여러 RPA 조종금지, 부주의하고 무모한 비행 및 정신·육체 이상시 비행금지
기상	가시선 상 이내에서 비행, 시정 3SM 이상
속도	최대 100mph (87Knots)
조종자격	25kg 미만 사업용 모두 필요 2년마다 조종자격 지식 재시험
사고보고	인적·물적 사고발생 시 10일 내 FAA 보고

있으며, 항공기조종사와 동일한 책임 기준이 적용된다. 기장(PIC : Pilot in Command) 1명은 언제나 지정되어있어야 하고, PIC는 해당 항공기에 대해 직접적인 책임이 있다. 조종사는 한 번에 하나 이상의 무인비행장치 시스템에 대한 승무원의 업무를 수행할 수 없음을 명시하고 있다. 조종사는 조종사로서의 직무만 수행하여야 하며, 감시자 등과 같은 직무를 동시에 수행할 수 없다는 규정을 두고 있다[8].

2.1.3 영국

영국의 경우 무인비행장치 운항의 안전 및 임무와 무인비행장치를 직접 조종하는 자를 감독하는 의무를 지닌 무인비행장치 지휘조종사(UAV commander), 무인비행장치 시스템 전체에 대해서 총괄 지휘 및 안전과 효율적 운용에 대해서 책임을 지닌 무인비행장치 시스템 조종사(UAV Sys Cdr : UAV System Commander), 무인비행장치를 직접 조종하는 무인비행장치 조종사(UAV pilot), 무인비행장치 모니터링, 비행경로 통제 및 하나 또는 그 이상의 무인비행장치의 운항 상태를 파악하는 무인비행장치 조종요원(UAV crew)으로 구분하고 있다. 무인비행장치 조종사에 대해서는 일정한 자격기준은 없으며, 필요시 건별로 검토하여 항공기 조종사 자격을 요구하고 있다[9].

무인비행장치 조종사의 자격은 위험요소가 적은 케이스 0과 위험요소가 존재하는 케이스 1로 구분하고, 각 케이스별로 다른 자격증명을 Table 2와 같이 요구하고 있다.

무인비행장치 조종사 교육훈련은 일반 무인비행장치와 경량 무인비행장치로 구분하여 진행된다. 일반 무인비행장치 운항과 관련하여 조종사 등에 대한 공인된 교육훈련기관은 없으나, Personnel Licensing Policy, Civil Aviation Authority, Aviation House, Gatwick Airport

Table 2. UAV pilot qualification requirement of the U.K.

최대 중량	케이스 0	케이스 1
7kg 이하	BNUC-STM 인증 또는 이와 동등한 요건	BNUC-STM 인증 또는 이와 동등한 요건
7kg~20kg		CPS(U) 또는 이와 동등한 요건
20kg~150kg		
150kg 이상	BNUC-STM 인증, CPS(U), ATPL(U) 또는 동등한 요건	CPS(U), ATPL(U) 또는 이와 동등한 요건

South, West Sussex, England, RH6 0YR를 준수할 것을 권고하고 있다.

무인비행장치 조종사 교육훈련과 시험과목은 학과시험과 실기시험으로 구성되어 있다. 학과시험은 항공법, 항공기 일반지식, 비행성능 및 계획, 인적요인, 성능 제한 및 올바른 비행술, 기상학, 항법, 운용절차, 통신 등으로 되어 있으며, 실기시험은 일반 비행능력과 운용 매뉴얼, 사업용으로 구성되어 있다.

2.2 한국의 자격증명 제도

한국의 경우 무인비행장치는 초경량비행장치에 포함된다. 항공법에서는 초경량비행장치를 항공기와 경량항공기 외에 비행할 수 있는 장치로 국토교통부령으로 정하는 동력비행장치, 인력활공기, 기구류 및 무인비행장치 등으로 규정하고 있다[10]. 항공법에 따라 국토교통부령으로 정하는 항공법시행규칙에서 무인비행장치는 사람이 탑승하지 아니하는 것으로서 무인 동력비행장치(연료중량을 제외한 자체중량이 150kg 이하인 무인비행기 또는 무인회전익비행장치)와 무인비행선(연료중량을 제외한 자체중량이 180kg 이하이고 길이가 20미터 이하인 무인비행선)이 있다 [11].

무인비행장치는 자체중량과 사업용 또는 비사업용에 따라 제도적용에 차이를 두고 있으며, 조종사 자격증명은 사업용 중에서 12kg초과 장치를 운용하는 경우만 교통안전공단 인증 자격증명을 의무화 하고 있다. 조종사 자격 취득은 만 14세 이상이고, 신체적 기준이 운전면허(2종 보통) 취득에 적합하면 누구나 취득 가능하다.

조종사 교육훈련과 관련하여 항공법은 ‘비행자격증명의 신청절차, 시험과목 및 비행자격증명서에 관하여 필요한 사항은 국토교통부장관의 승인을 받아 안전공단 이사장이 정한다.’라고 규정하여 무인비행장치 자격인증을 위한 교육훈련을

Table 3. UAV regulation in Korea

		장치 신고	안전성 인증	비행 승인	조종사 증명	사업 등록
12kg 초과	사업용	○	○*	○	○	○
	비사업용	○	○*	○	×	×
12kg 이하	사업용	○	×	×**	×	○
	비사업용	×	×	×**	×	×

\* : 25kg이하 안전성인증 면제로 완화  
 \*\* : 관제권, 비행금지구역 이내, 150m 이상 비행 시 승인필요

Table 4. UAV flight activity criteria in Korea

중량	자체중량 12kg 이하
시간	야간비행 금지
장소	인구밀집지역 상공 및 조종자 육안가시선 밖 비행금지
공역	관제권·비행금지구역 비행금지
고도	150meter(500ft AGL) 미만에서 비행
조종자 금지행위	낙하물 투하금지 및 음주·마약·환각상태 비행금지
기상	지상목표물 육안식별 시 비행, 국토교통부 지정 시정·구름기준 준수
속도	없음
조종자격	12kg 초과 사업용만 필요 조종자격 지식 재시험 없음
사고보고	인적·물적 사고발생 시 지체 없이 지방항공청장에게 보고

Table 5. Exam subject and scope

과목	범위
항공법규	당해 업무에 필요한 항공법규
항공기상	가. 항공기상의 기초 지식 나. 항공에 활용되는 일반기상의 이해
비행이론 및 운용	가. 해당 비행장치의 비행 기초원리 나. 해당 비행장치의 구조와 기능 다. 해당 비행장치 지상활주(지상활동)라. 해당 비행장치 이·착륙, 공중조작 마. 해당 비행장치 안전관리, 비상절차 바. 공역 및 인적요소

Table 6. Practice test scope

	구술시험	실기시험
무인비행기, 회전익, 비행선	가. 비행장치 기초원리 관련 나. 기상·공역, 비행장 관련 다. 일반지식, 비정상절차 관련	가. 비행계획, 점검 나. 지상활주 다. 공중·착륙조작 라. 비행 후 점검 등 마. 비정상절차 및 응급처치 등

교통안전공단에 위임하고 있다. 현재 교통안전공단에서 시행 중인 초경량비행장치 조종자에 대한 자격증명 시험 및 교육훈련은 다음과 같다. 첫째, 조종자는 특정한 비행시간이 없어도 즉시 학과시험 응시가 가능하며 학과시험도 초경량비행장치와 관련된 내용들을 통합하여 하나의 과목으로 시행한다. 둘째, 실기시험은 학과시험 합격 후 20 시간(단독비행 5시간 포함)의 비행경험이 충족되면 가능하다.

무인비행장치의 학과시험은 Table 5와 같이

항공법규, 항공기상, 비행이론 및 운용에 대하여 실시하며, 실기시험은 Table 6과 같이 구술시험과 실기시험으로 구분되어 있다[12].

### 2.3 전문가 인터뷰

#### 2.3.1 인터뷰 대상 및 방법

본 연구에서는 무인비행장치 조종자격증명 제도개선 방안을 제시하기 위하여 관련 전문가를 대상으로 제도개선 방안에 대한 인터뷰를 하였다.

전문가 선정은 국내 무인비행장치 교육훈련과 자격증명을 정확히 이해하고 법적·제도적 보완방향을 제시할 수 있는 인원으로 한정하였다. 인터뷰에 참여한 전문가들은 현재 관련 대학에 재직하면서 무인비행장치 관련 경험이 있는 대학교수 4명, 무인비행장치를 제작하거나 연구경험이 풍부한 박사급 연구원 2명, 무인비행장치 전문교육기관을 운영하고 있는 교육전문가 3명, 정부추진 무인비행장치 업무 담당 1명으로 하였다.

인터뷰 진행은 연구자가 사전에 인터뷰의 목적에 대하여 설명을 하고, 인터뷰에 참여의사를 밝힌 전문가에게 직접 실시하였다. 인터뷰는 무인비행장치 교육훈련 및 제도에 관한 문제점과 개선방안에 대한 질문을 하였으며, 이에 관한 의견을 기록하였다.

#### 2.3.2 전문가 인터뷰 결과

현행 제도상 12kg 초과 사업용만 자격증명 제도를 적용하는 문제점에 대하여 전문가들은 전체적으로 개선의 필요성을 강조하였다. 전문가들은 미국처럼 250 gram 이하의 소형 무인비행장치만 제외하고 그 이상부터는 자격증명 제도의 적용이 필요하다고 하였다(전문가 1, 8). 또한 자격증명 제도는 최소한 자격증명 학과시험이 필요하며, 항공법, 공역, 안전수칙에 대한 가장 기초적인 지식의 습득이 필수적이라 하였다(전문가 4, 8, 10). 특히 소형 무인비행장치로 인한 사생활 침해 등의 사고를 미연에 방지하기 위하여 자격증명 제도가 조종자의 비행윤리 및 관련 지식들을 반드시 준행하려는 준법정신의 척도로써 기능해야 한다는 주장도 제기되었다(전문가 6).

자격증명 제도 개선에 대한 구체적인 방안으로 지도조종자 자격부여에 학술평가를 시행하자는 의견이 대부분 이었다. 또한 지도조종자 자격 유지 프로그램을 마련하고 미국의 예처럼 2년에 1회씩 학술평가를 시행하는 방법을 마련하자는 의견(전문가 3, 9), 학술평가 시행 후 정기적인 안전교육 연수과정(조종술이 아닌 항공안전관리 및 전문적인 학술지식, 교수방법 등)이 필요하다

Table 7. Expert interview results

구분	주요 인터뷰 결과
자격 증명 제도 개선	가. 250 gram 이하 무인비행장치만 제외하고 그 외 자격증명제도 적용 나. 자격증명 학과시험은 반드시 필요하며, 조종자의 비행윤리, 관련 지식들을 반드시 준행시키는 준법정신의 척도로 기능 다. 대부분의 전문가 지도조종사 자격부여에 학술평가 시행하고 자격유지 프로그램 마련, 정기적인 안전교육 시행 라. 무인회전익 자격증명을 헬리콥터형과 멀티콥터형으로 분리
교육 지원 및 표준 교재 제공	가. 무인비행장치 자격증명 취득지원을 위한 교육지원과 표준교재 필요성 강조 나. 표준교재는 관련 산·학·연의 폭넓은 참여와 연구로 개발이 필요 다. 국토부가 집필진을 구성하여 표준교재 작성 및 홈페이지 등에 무상제공
모의 비행 장치 인증 기준 마련	가. 대부분의 전문가 모의비행장치 시간 적용 위한 모의비행장치 인증기준 마련 필요 나. 전문가 그룹에서 인증기준을 만들어 현재 상업용으로 개발된 모의비행장치 인증하여 이를 통한 시스템 구축 다. 현재 항공기의 모의비행장치 적용 인증제도와 유사한 제도 마련

는 의견(전문가 7)이 있었다.

또한 무인회전익 비행장치 조종자 자격증명을 무인 헬리콥터형과 무인 멀티콥터형으로 분리하여 운영할 필요성이 있다는 의견도 제시되었는데(전문가 1), 그 이유로는 조종방식, 조종원리가 서로 다르며 비상조치 절차도 매우 다르다는 이유였다.

무인비행장치 자격증명 취득을 지원하기 위한 교육지원과 표준교재의 필요성이 강조되었다. 표준교재는 관련 산·학·연의 폭넓은 전문가관 참여와 연구로 무인비행장치 자격증명 관련 표준교재 개발이 필요하다는 의견(전문가 5, 8)과 국토부가 집필진을 구성하여 표준교재를 만들고, 美FAA처럼 홈페이지에 올려서 누구나 학습할 수 있도록 해야 한다는 의견(전문가 4, 8, 10)이 제시 되었다.

모의비행장치 인증기준 마련 필요성은 대부분의 전문가들이 필요하다고 하였다. 전문가들은 모의비행시간은 인증된 모의비행장치 시간이 적용되어야 하기 때문에 모의비행장치 인증기준 마련이 필요하다고 하였다. 개선방안으로 현재 소형 모의비행장치가 상업용으로 잘 개발되어 시판되고 있기 때문에 전문가 그룹에서 평가기준을 만들고 모의비행장치 인증을 하여, 그 장치를 통한 비행훈련시간을 교관(지도조종자)의 인정 서명을 받아 인정해주는 시스템을 구축하자는 의견

(전문가 4)과 현재 항공기에서 실시하고 있는 모의비행장치 적용 인증제도와 유사한 제도를 마련하자는 의견(전문가 5, 9, 10) 등이 있었다.

### 2.4 무인비행장치 자격증명 제도 개선방안

항공선진국의 사례와 국내 무인비행장치 관련 전문가 인터뷰로 분석된 내용은 다음과 같다.

항공선진국의 사례를 분석한 결과, 첫째 무인비행장치 조종사를 pilot으로 정의하고, 비행과 관련된 업무영역에 따라 운영인력을 설정하고 있었으며, 그들의 책임을 명확하게 정의함으로써 각자의 임무와 역할을 구분하고 있었다. 둘째, 자격증명을 무인비행장치의 자체중량과 비행구역의 위험도를 고려하여 요구되는 자격을 세분화함으로써 효율적으로 운영하고 있었다. 셋째, 교육측면에서도 제조업체의 특정교육 이수를 요구하고 있으며, 비행능력을 요구하고 있었다. 넷째, 미국에서는 별도의 신체의료기준을 설정하여 이를 의무적으로 통과하도록 규정하고 있다.

항공선진국에 비해 국내의 경우, 무인비행장치 조종사에 대한 정확한 개념적 정의가 내려지지 않고 있으며, 비행에 관련된 운영인력을 구분하지 않고 있어 역할과 책임이 불분명하다. 또한 자격증명은 비상업용 자체중량 12kg 이하의 경우 별도의 규정이 없어 이에 대한 보완책이 시급하다. 마지막으로 자격증명 취득을 위한 교육의 기회가 부족하기 때문에 자격증명 취득을 위한 관련 민간 또는 기관의 노력이 요구되고 있다.

항공선진국의 사례와 국내 무인비행장치 관련 전문가 인터뷰 분석을 종합한 결과, 국내 무인비행장치 교육훈련 및 자격증명 제도의 문제점 개선방안은 다음과 같이 도출되었다.

첫째, 무인비행장치 조종사에 대한 명확한 개념을 정립하고, 이와 관련된 인력에 대한 개념의 정립이 필요하다. 이를 위해 각 부문별 역할과 책임을 명확히 구분하고, 이와 관련된 교육의 필요성이 제기된다. 12kg 초과 사업용만 자격증명 제도를 적용하는 문제점을 개선하기 위해 12kg 이하와 이상을 분리하여 자격증명 제도의 운영이 필요하다. 또한 자격증명을 무인 헬리콥터형과 무인 멀티콥터형으로 분리 운영하여 조종방식, 조종원리 및 비상조치 차이에 의한 문제점을 사전에 예방하는 것이 요구된다.

둘째, 자체중량 12kg 이하의 경우 12kg 이상의 자격증명 제도를 그대로 적용하기 보다는 간소화 하여 항공법, 공역, 안전수칙에 대한 가장 기초적인 지식과 비행윤리 및 관련 사항을 반드시 준행하려는 준법정신의 척도를 통하여 자격증명이 주어져야 한다. 또한 자격증명 취득 후 유

지를 위한 프로그램을 마련하여야 한다. 미국처럼 2년에 1회씩 정기적인 교육으로 학술지식을 유지하는 것이 바람직하다.

셋째, 점차 대중화 되어가고 있는 자체중량 12kg 이하 소형 무인비행장치의 보급 확대를 늘리고 자격증명 취득의 편리성을 높이기 위한 방안으로 무인비행장치 자격증명 취득을 위한 표준교재의 개발과 보급이 필요하다. 표준교재는 국토교통부 주관으로 관련 산·학·연의 폭넓은 전문가 참여와 연구로 표준교재를 개발하고, 이를 인터넷과 모바일 앱을 통하여 보급함으로써 누구나 이용 가능하도록 하여야 한다.

넷째, 모의비행장치 인증기준 마련이 필요하다. 모의비행시간은 인증된 모의비행장치 시간이 적용되어야 하기 때문이다. 이를 위해 전문가 그룹에서 평가기준을 만들고 모의비행장치 인증을 하여, 그 장치를 통한 비행훈련시간을 교관(지도 조종사)의 인정 서명을 받아 자격을 주는 시스템이 요구된다.

### III. 결 론

본 연구에서는 무인비행장치 조종사 교육훈련과 자격증명 제도의 개선방안을 제시하고자 하였다. 이를 위해 항공선진국의 사례와 국내 무인비행장치 관련 전문가 인터뷰로 분석하였다.

연구결과 도출된 개선방안으로 먼저, 무인비행장치 조종사와 운영관련 인원에 대한 명확한 개념 정립이 필요하다.

자격증명 제도 적용은 12kg 이하와 이상을 분리하여 자격증명 제도의 운영이 추천된다. 또한 자격증명을 무인 헬리콥터형과 무인 멀티콥터형으로 분리 운영하여 조종방식, 조종원리 및 비상조치 차이에 의한 문제점을 사전에 예방하는 것이 요구된다. 자체중량 12kg 이하의 경우 12kg 이상의 자격증명 제도를 그대로 적용하기 보다는 간소화 하여 항공법, 공역, 안전수칙에 대한 가장 기초적인 지식과 비행윤리 교육이수 후 자격증명 부여와, 자격증명 취득 후 유지를 위한 프로그램 마련이 추천된다.

또한, 자체중량 12kg 이하 소형 무인비행장치의 보급 확대, 자격증명 취득 편리성, 안전성을 높이기 위한 방안으로 무인비행장치 자격증명 취득을 위한 표준교재의 개발과 보급이 요구된다.

이 연구결과는 미래 성장산업으로 관심을 받고 있는 무인비행장치 산업의 발전을 위한 제도 개선에 중요한 기초자료가 될 것이다.

### References

- 1) Kim, S., Choi, B. C., "A study on the legal responsibility of the operation by the unmanned aircraft accident," Chonbuk Law Review Vol. 44 May 2015, pp.237~261.
- 2) Kim, T. e., "Accident frequency of prevention insect pests ... Strengthen safety management," 「Farmer Newspaper」, 2009.8.12.
- 3) Hwang, Y. C., Kang, J. Y., "Requirements and Considerations for Qualification and Training of RPA Pilot," Journal of the Korean Society for Aeronautical Science and Flight operation, Vol. 21 No. 1, 2013, pp.74~79.
- 4) Park, C. S., "A Study on the Regulation and the Utilization of UAV in U.S.," Han Yang Law Review, Vol. 25 No. 3, 2014, pp.263~278.
- 5) Park, C. M., "A study of critical issues of recreational drone use," The Journal of Sports and Entertainment Law, Vol. 19 No. 1, 2016, pp.39~58.
- 6) ICAO, Unmanned Aircraft Systems (UAS) Circular 328, 2011.
- 7) FAA, Interim Operational Approval Guidance 08-01, 2008.
- 8) FAA, Summary of Small Unmanned Aircraft Rule(Part 107), 2016.
- 9) CAA, Unmanned Aircraft System Operations in UK Airspace-Guidance, 2008.
- 10) Ministry of Land Infrastructure and Transport, Republic of Korea(ROK) law No14114 「Civil aeronautical law」, Article 2. 28. 2016.
- 11) Ministry of Land Infrastructure and Transport, department ordinance No367 「Civil aeronautical law enforcement regulation」, Article 14. 2016.
- 12) Ministry of Land Infrastructure and Transport, regulation No1061 「Ultra light flight device flight licence operation detailed rules」, Article 2. attached 2. 2015.