

# 무인항공기 안전운용을 위한 항공안전법 개정방향에 대한 연구\*

홍혜정\*\*·한재현\*\*\*

## 목 차

- I. 서론
- II. 선행연구
- III. ICAO의 무인항공기 관련 국제 기준 수립 동향
  - 1. ICAO 원격조종항공기시스템 패널
  - 2. ICAO의 원격조종항공기시스템 운영개념
  - 3. 부속서 개정현황
- IV. 무인항공기 관련 항공안전법 개정소요 및 방향
  - 1. 항공안전법 내 무인항공기 관련 조항
  - 2. 무인항공기 관련 항공안전법 개정소요
  - 3. 무인항공기 관련 항공안전법 개정방향
- V. 결론

\* 본 논문은 국토교통부가 출연하고 국토교통과학기술진흥원에서 발주하여 시행한 무인항공기 안전운항기술 개발 및 통합 시범운용(과제번호 20ATRP-C108186-06)의 지원으로 수행되었습니다.

\*\* 한국교통연구원 항공교통연구본부 연구원 (E-Mail : honghj92@koti.re.kr).

\*\*\* 한국교통연구원 항공교통연구본부 연구위원 (E-Mail : jhhan@koti.re.kr).

## I. 서론

정보통신기술의 발전으로 4차산업혁명 시대가 도래하면서 드론산업이 주목받기 시작했다. 초기 취미용 드론시장이 민간산업에서 활성화된 후 물류, 교통 관측, 재난구조, 촬영, 농약살포 등 점차 활용 분야가 다양해지고 기체의 규모 또한 소형드론에서 대형무인항공기까지 확대되고 있다.

무인항공기 산업 확대와 함께 국제 사회에서는 안전에 대한 우려의 목소리가 등장하였으며 민간 무인항공기 운용에 대한 기준 수립 필요성이 제기되었다. 이에 따라 유럽에서는 무인항공기(Unmanned Aerial Vehicle; UAV)를 3가지 카테고리(open, specific, certified)로 나누고 관련규정을 개발 중이며<sup>1)</sup>, 2028년을 목표로 하는 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영 로드맵이 수립되었다.<sup>2)</sup> 미국은 육안가시권내 무인항공기 운용에 대한 국가 정책을 수립하고 현재는 다음 단계인 비가시권내 무인항공기 운용에 대한 정책을 수립하고 있다.<sup>3)</sup> 국제민간항공기구(International Civil Aviation Organization; ICAO)는 2014년부터 무인항공기와 유인항공기의 통합 운용에 대비하기 위하여 관련 국제 기준 및 권고사항(SARPs)인 부속서 개정안을 2026년 적용을 목표로 개발 중에 있다<sup>4)</sup>.

우리나라 또한 드론이 익숙한 단어로 자리매김한 지 오래이며, 신성장 산업인 드론산업에 대해 ‘드론 활성화 지원 로드맵’을 수립<sup>5)</sup>하고 야간비행 및 육안가시권외비행에 대한 제한적 허가 등을 포함하는 ‘드론 특별비행승인제’ 시행<sup>6)</sup> 등 드론에 대한 규제를 활발히 수립해 나가고 있다. 현재 우리나라는 무인비행 장치급의 드론에 관한 규정 개발이 무인항공기보다 활발히 이루어지고 있으나, 국제민간항공기구에서 무인항공기관련 국제 부속서 개정이 완료되면 이를 향

1) EASA, COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2019/947, 2019.5.24. p.1

2) European RPAS Steering Group, Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System, 2013.06.

3) FAA, Integration of Civil Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the National Airspace System (NAS) Roadmap, 2018.07.

4) 한국교통연구원, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서, 2019, p.6.

5) 김성미, “국토부, 드론 활성화 로드맵 발표”, 『보안뉴스』, 2017년 3월 10일

6) 유창선, “[이슈분석]드론 특별비행승인제, 안전기준은?”, 『전자신문』, 2017년 10월 29일

공안전법 등의 국내 규정에 반영하고 궁극적으로 국제 흐름에 맞춰 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영을 목표로 규제가 발전해 나갈 것으로 사료된다.

따라서 본 연구에서는 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영을 대비하기 위하여 국제민간항공기구에서 논의 중인 원격조종항공기시스템(Remotely Piloted Aircraft System; RPAS) 관련 부속서(Annex) 개정 초안을 분석하고 항공안전법의 개정방향을 제시하고자 한다.

## II. 선행연구

심가람(2012)<sup>7)</sup>의 연구에서는 국제 및 국내 민간 무인항공기 안전관리제도를 비교하고 국내 무인항공기 법률체계 개선 방안에 대해 제시하였다. 국내에서 무인항공기 안전운항을 위해 필요한 안전관리규정 항목으로 무인항공기 및 조종사 개념, 분류체계, 필수 탑재장비, 통신체계구축, 보안, 분리 공역 운용, 자격증명, 인증, 보험 등을 제시하였다. 이 연구는 민간 무인항공기를 분리 공역에서 운용하는 것을 바탕으로 연구하였으나, 본 연구는 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영을 대상으로 한다는 점에서 차이점을 보인다.

김종복(2013)<sup>8)</sup>의 연구에서는 국제민간항공기구에서 원격조종항공기시스템과 날이 생기기 전 Unmanned Aircraft System Study Group(UASSG)의 무인항공기 관련 국제기준 제정 활동 내용과 주요 외국(미국, 영국, 호주) 법제화 사례에 대해 알아보고 이를 토대로 국내 무인항공기 법제화 방안을 제시하고 있다. 무인항공기 운용을 위한 법제화 사항에서 최우선순위로 공역사용, 항공종사자 자격인증, 무인항공기 감항인증 및 기술기준 인증 등을 언급하고 있으며 이 외 무인항공기 등 관련 사항에 대한 정의 규정, 무인항공기 분류체계 등도 법제화가 필요하다고 보고 있다. 본 연구와 같이 무인항공기 운용을 위한 법제화 사항으로 무인

7) 심가람, “무인항공기의 안전관리제도에 관한 법적 연구” 국내석사학위논문, 한국항공대학교 대학원, 2012.

8) 김종복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 『항공우주정책·법학회지』, 제28권 제1호, 한국항공우주정책·법학회, 2013, pp.3~54.

항공기 정의, 항공종사자 자격증명, 무인항공기 인증 및 기술기준 등을 제정·정비하는 작업이 필요함을 언급하고 있다. 그러나 유,무인항공기 통합 운영이 아닌 분리공역에서의 무인항공기 운용을 우선 적용할 것으로 보고 있으며 무인항공기 운용자에 대해서는 국내 법제화의 우선순위로 두고 있지 않다는 점에서 본 연구와 차이점이 있다.

김상현 외 1인(2015)<sup>9)</sup>의 연구에서는 민간용 무인항공기의 활성화를 위해 국내외 무인항공기 규제와 정책에 대해 살펴보고 앞으로의 과제와 발전 방향을 제시하였다. 민간용 무인항공기 도입 시 사생활 침해, 안전 및 공역 활용 문제 등이 발생할 수 있으며, 이러한 문제 해결을 위해 사생활 보호, 추락 대비 장치, 충돌 회피 기술, 운용체계 마련, 보안 대책 마련 등의 제도 마련 및 관련 기술이 개발되어야 한다고 제시하고 있다. 이와 함께 무인항공기 발전을 저해하는 규제적 장애를 제거하기 위해 비행반경 확대, 자율비행 허용, 무인항공기 재분류와 같은 제도 개선이 함께 이루어져야 한다고 제안하고 있다. 이 연구의 대상은 무인비행장치와 무인항공기를 포괄하고 있으며, 무인비행장치에 해당하는 드론의 활성화 방안 중심의 안전규제와 규제적 장애 개선 방안을 제시하고 있다. 하지만, 본 연구는 무인항공기만을 대상으로 하고 안전운항을 위한 제도 개선에 중점을 두었다는 점에서 차이점을 가진다.

국회입법조사처(2015)<sup>10)</sup>에서는 무인항공기 비행안전 제고를 위해 무인항공기 분류체계 개선, 기술기준 및 안전인증체계 미비, 운항기준 부재, 불법비행 단속 어려움을 문제점으로 제시하고, 이에 대한 해결 방안으로 기존 유인항공기 체제에 통합시키는 방식으로 유인항공기 수준의 법제화가 필요하다고 제안한다. 본 연구 또한 유인항공기 수준의 법제화가 필요하나 방식에 있어서 무인항공기 특성을 고려한 무인항공기의 안전운항체계를 수립하는 방안을 연구했다는 점에서 차이점을 가진다.

본 연구는 항공안전기술원(2015)<sup>11)</sup>에서 수행한 민간 무인항공기 실용화를 위한 기반조성 연구의 후속연구이다. 이전 연구에서는 무인항공기 안전성 인

9) 김상현·김제철, “민간용 무인항공기 제도 분석 및 시사점”, 이슈페이퍼(9), 한국교통연구원, 2015.

10) 국회입법조사처, “무인항공기 비행안전 제고를 위한 입법·정책 과제”, NARS현안보고서(279), 2015.

11) 항공안전기술원, 민간 무인항공기 실용화를 위한 기반조성 연구, 2015.

증기준, 민간무인항공기 운항기술기준, 민간 무인항공기 시범인증 등의 연구분야와 민간무인항공기 운용시설 구축방안 및 운용 핵심기술을 도출하여 무인항공기 중장기 로드맵을 수립하였다. 본 연구에서는 앞서 언급된 선행연구를 기반으로 최근의 국제 법제도 동향을 반영하여 국내 무인항공기 운용을 위한 기존의 국내규정의 구체적인 개정 방향을 제시하고자 한다. 이를 위하여 국제민간항공기구의 원격조종항공기시스템 관련 국제 기준 개정 논의사항들을 국내 규정과 비교 분석하여 구체화했다는 점에서 기존 선행연구와 차이점을 가진다.

김동욱 외 3인(2017)<sup>12)</sup>의 연구에서는 국제민간항공기구, 미국, 독일, 호주의 무인항공기 운용 관련 규제를 비교 분석하고 시사점에 대해 살펴보고 있다. 결론적으로 중량이 적은 무인항공기는 활용성을 강조하여 규제가 점점 완화되는 추세라고 보고 있으며, 중·대형 무인항공기는 유인항공기의 규정을 준용하는 것으로 대비하고 있다고 보고 있다. 이와 함께 장기적인 시점에서 완전자율비행체에 대한 규제를 고려해야 하지만 현재는 국제민간항공기구 매뉴얼에 따라 원격조종항공기에 초점을 두는 것이 합리적이며 국제민간항공기구 규정에 반하지 않는 범위 내에서 국내법 규정을 정비해 나가야 한다고 저자의 의견을 제시하고 있다.

김선이(2019)<sup>13)</sup>의 연구에서는 국내·외 무인항공기 관련 법제를 살펴보고 우리나라 무인항공기 관련 법제의 문제점 및 개선방안에 대해 제시하고 있다. 본 논문에서 무인항공기는 무인비행장치와 무인항공기를 모두 포함하여 무인항공기로 지칭하고 있다. 우리나라 무인항공기 관련 법제의 개선방안으로 개념 및 기체분류, 등록관리, 운항관리, 조종자격 및 교육, 손해배상 및 보험, 개인정보보호의 관점에서 필요하다고 이야기하고 있다. 나아가 본 연구의 대상에 포함되는 민간 무인항공기에 대한 무인항공기 및 관련 정의, 무인항공기 형식증명, 무인항공기 조종사 자격증명 등에 대한 항공안전법 개정안 사례를 소개하고 있다. 본 연구에서는 무인항공기 관련 항공안전법 개정안 도출 전 고려해야 할 국제민간항공기구의 원격조종항공기시스템 관련 최신 국제 기준 개정 동향과 내용

12) 김동욱 외 3인, “세계 무인항공기 운용 관련 규제 분석과 시사점”, 「항공우주정책·법학회지」, 제32권 제1호, 한국항공우주정책·법학회, 2017, pp.225~285.

13) 김선이, “무인항공기 관련 법제의 규제 현황과 개선방안”, 「항공우주정책·법학회지」, 제34권 제2호, 한국항공우주정책·법학회, 2019, pp.3~31.

에 대해 살펴보았다는 점에서 차이점을 가진다.

앞서 선행연구에서 살펴본 바와 같이 소형무인항공기에 대해서는 규제가 점점 구체화되어 가고 있으나 본 연구에서 다루고 있는 대형무인항공기에 대해 구체화된 규제 사례는 아직 부족한 실정이다. 공통적으로 민간 무인항공기 상용화 시 항공안전법의 내용에 한계가 있음에 공감하였다.<sup>14)</sup> 국제민간항공기구에서 무인항공기 관련 국제기준 및 권고사항은 아직 개발 중이며 관련 자료인 원격조종항공기시스템(RPAS) 매뉴얼 초판(2015)과 UASSG에서 논의된 내용은 선행연구에서도 이미 다루고 있으나 UASSG를 이어받아 무인항공기 관련 부속서 개정 작업을 진행 중인 원격조종항공기시스템패널에서 논의 중인 내용을 다루는 사례연구는 아직 없다. 본 연구에서는 국제민간항공기구의 원격조종항공기시스템패널에서 논의하고 개발 중인 무인항공기 관련 부속서 개정초안의 최근 동향을 바탕으로 항공법이 항공안전법으로 분법<sup>15)</sup>된 이후 무인항공기 안전 운항을 위해 개정이 필요한 조항들과 개정방향을 제시하고 있다.

### Ⅲ. ICAO의 무인항공기 관련 국제 기준 수립 동향

#### 1. ICAO 원격조종항공기시스템(Remotely Piloted Aircraft System; RPAS) 패널

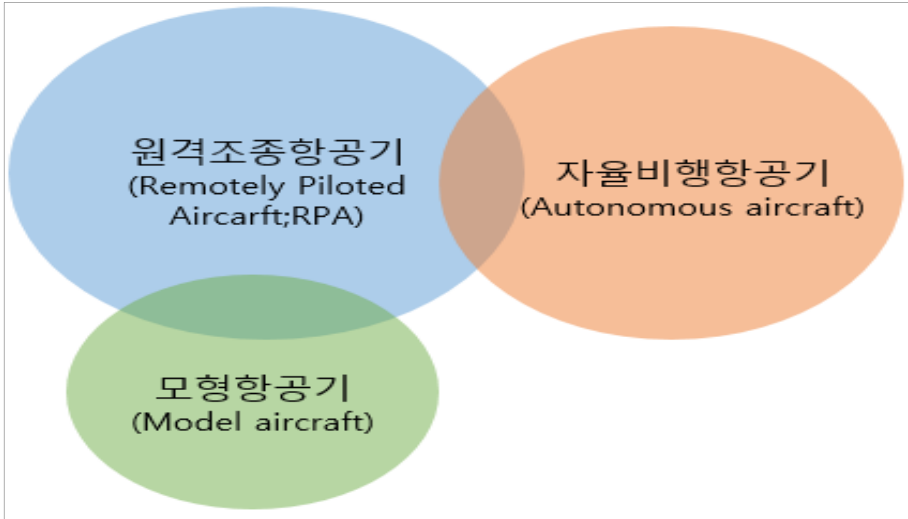
ICAO에서는 <그림 1>과 같이 무인항공기를 원격조종항공기, 자율비행항공기, 모형항공기로 분류하였다. 이 중 원격조종항공기를 국제 운항을 목적으로 장래 유인항공기와 통합 운용할 수 있을 것으로 전망했다.<sup>16)</sup> 이에 2014년부터

14) “이미 선행 연구로 무인항공기가 상용화되면 현행 항공안전법의 내용에 한계가 있음이 서술된 바 있는데”(김선이, “무인항공기 관련 법제의 규제 현황과 개선방안”, 『항공우주정책·법학회지』, 제34권 제2호, 한국항공우주정책·법학회, 2019, 22면)

15) 지영호, “항공법, 3개법안으로 분리... 국토위 법안소위 통과”, 『머니투데이』, 2015년 11월 16일

16) RPAS Manual 초판(2015), 1.2.14 The UASSG first considered introducing the term “remotely piloted” at its third meeting, 15 to 18 September 2009, after reaching the

원격조종항공기에 대한 국제 기준 및 권고사항(SARPs)을 개정하기 위한 작업에 착수하였다.



출처: ICAO, Manual on Remotely Piloted Aircraft System , 2015 참고하여 작성

〈그림 1〉 무인항공기 분류

원격조종항공기에 대한 국제 기준 및 권고사항(SARPs)을 규정하기 위한 원격조종항공기시스템패널(RPASP)을 설립<sup>17)</sup>하고 2026년 원격조종항공기시스템 관련 부속서(Annex) 개정안을 최종 적용하는 것을 목표로<sup>18)</sup> 매년 약 3회<sup>19)</sup> 패널 회의를 정기적으로 개최하고 있다.

conclusion that only unmanned aircraft that are remotely piloted could be integrated alongside manned aircraft in non-segregated airspace and at aerodromes. The study group therefore decided to narrow its focus from all UAS to those that are remotely piloted.

- 17) RPAS Manual 초판(2015), 1.2.16 On 6 May 2014, the ANC, at the Second Meeting of its 196th Session, agreed to the establishment of the RPASP which was tasked with progressing the work begun by the UASSG and given the following objectives:
- 18) 부속서 개정안 최종 적용을 2024년에서 2026년으로 계획을 수정하였음.(한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서 , 2019, p.63 참고)
- 19) 2015년부터 2019년까지 매년 정기회의를 3회 개최하였으나 2020년부터는 정기회의가 1회로 축소됨.(한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서 , 2019, p.63, “<그림 3-2> 향후 RPASP 개최 일정” 참고)

원격조종항공기시스템패널은 분야별로 8개(감항, 통신, 탐지 및 회피, 자격, 운항, 항공교통관리, 인적요인, RPAS 매뉴얼)의 워킹그룹(Working Group; WG)에서 해당분야의 부속서 개정사항을 논의하고 관련 부속서 개정안을 수립 중이며 워킹그룹별 검토 분야와 주요 업무 내용은 <표 1>과 같다.

〈표 1〉 ICAO RPASP 워킹그룹별 검토 분야 및 주요 업무 내용

분류	검토 분야	주요 업무 내용
WG1	Airworthiness	RPAS 감항인증기준 등
WG2	C2(Command and Control) link	통신 기능, 통신규격, 성능 등
WG3	Detect and Avoid(DAA)	항공기, 지형지물 등 탐지 및 회피 기술
WG4	Licensing	RPAS 조종사 자격증명
WG5	Operations	운영자 자격, 책임범위 등
WG6	Air Traffic Management(ATM)	관제절차, C2 link 두절 비상절차 등
WG7	Human in the System(HITS)	Human Factor 관련
WG8	RPAS Manual	RPAS Manual 개정

출처: 한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서, 2019, p.6 참고하여 작성

분야별 각 세부그룹에서 논의된 내용은 그룹 내부 및 그룹 간 논의를 거쳐 해당분야의 부속서 개정안으로 수립된다.

## 2. ICAO의 원격조종항공기시스템 운영개념

원격조종항공기시스템패널은 분야별 세부그룹으로 나누어 작업을 진행하는 특성상 우선 원격조종항공기시스템에 대한 기본 운영개념을 수립하고 공유하여 공통적인 이해를 통해 목적을 달성하고자 하였다. ICAO에서 수립한 원격조종항공기시스템에 대한 운영개념(Concept of operations for RPAS)의 주요 내용은 다음과 같다.

### 2.1. 적용대상

적용대상은 비분리공역 및 비행장에서 계기비행규칙(IFR)으로 관제공역내에

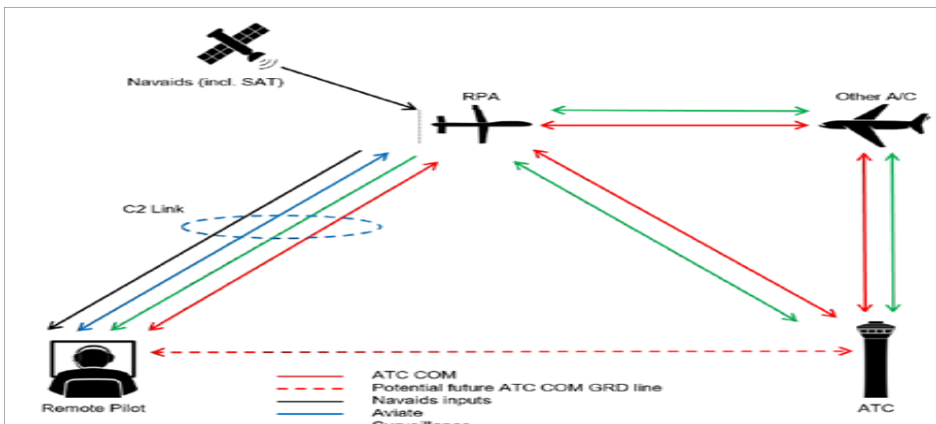


서 국제 운항하는 인증을 받은 원격조종항공기시스템으로 범위를 제한하였다. 대상으로 하는 원격조종항공기시스템은 완전 자율항공기 및 초저고도 공역운항 및 초고도 운항, 승객탑승을 포함하지 않는다.

## 2.2. 원격조종항공기시스템 개념 및 요소

원격조종항공기는 시스템으로 운영되며, 원격조종항공기(Remotely Piloted Aircraft), 원격조종통제소(Remote Pilot Station; RPS), 명령 및 통제 링크 {Command and Control(C2) Link} 및 기타 구성요소로 구성된다.

원격조종항공기는 기존 항공기의 설계 및 비행특성과 매우 유사하나 <그림 2>와 같이 조종사가 기내에 탑승하지 않는다는 점이 기존 유인항공기와 가장 큰 차이점이다.



출처: ICAO, RPAS CONCEPT OF OPERATIONS FOR INTERNATIONAL IFR OPERATIONS , 2017, p.12

<그림 2> 원격조종항공기시스템 인터페이스

원격조종통제소는 원격조종항공기에 대한 명령, 통제 및 감시를 위한 시설로 원격조종항공기 운항을 위한 필수요소이다. 하나의 원격조종통제소에서 다수의 원격조종항공기와 네트워크할 수 있으나 ICAO에서는 반드시 한 시점에서 하나의 원격조종통제소가 하나의 원격조종항공기만을 통제하도록 하는 1대1 대응

개념만을 다루고 있다. 명령 및 제어 링크는 원격조종통제소에서 원격조종항공기를 명령 및 통제, 감시하기 위해 필요한 데이터링크를 말한다.

원격조종항공기는 원격조종사가 항공기 외부에 위치하지만 운항에 책임을 지는 원격기장이 반드시 존재하며, 관제사와 통신을 유지하고 항공규칙을 준수해야하는 등 유인항공기에 준하는 규제를 적용받도록 한다.

### 2.3. 주요 가정

유인항공기와 무인항공기가 동일 공역에서 통합 운영되고 있는 사례는 현재 없으므로 관련 규정을 수립하기 위해 ICAO에서는 <표 2>와 같은 주요 가정을 수립하고 이를 전제로 부속서 개정작업을 진행하고 있다.

<표 2> ICAO의 RPAS 운용에 대한 주요 가정

- |   |
|---|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 원격조종항공기는 공역에서 요구하는 관련 조건, 규정, 프로세스 및 장비요건을 충족할 경우 공역에 진입가능하다.</li> <li>2) 새로운 운영형식에 맞는 추가적이거나 대안적인 고려사항, 조건, 규정, 프로세스 및 운영절차가 필요할 수 있으며, 안전한 비행을 위해 필요한 최소한의 사항을 추가하는 것을 목표로 한다.</li> <li>3) 공역 및 공항등급에 따라 수립된 정상 및 우발 운영절차가 있다면 원격조종항공기가 이들 절차를 충족할 수 있는 능력을 보유하고 있다.</li> <li>4) 비행으로 다른 공역사용자, 업무제공자(ATM, 공항 등), 또는 지상의 제 3자 및 이들의 자산에 대한 안전을 저해하거나 위해 하지 않는다.</li> <li>5) 원격조종항공기는 반드시 항공규칙에 따라 운용되어야 한다.</li> <li>6) 원격조종항공기시스템은 적용 대상 인증/등록/승인요건을 반드시 충족하여야 한다.</li> <li>7) 운영자는 적용대상 인증/승인요건을 반드시 충족하여야 한다.</li> <li>8) 원격조종사는 안전한 비행에 대한 책임을 수행하기 위한 충분한 능력 및 자격증명을 반드시 갖추어야 한다.</li> </ol> |
|---|

출처: ICAO, RPAS CONCEPT OF OPERATIONS FOR INTERNATIONAL IFR OPERATIONS , 2017, p5

### 3. 부속서 개정현황

ICAO에서는 기본 가정에 따라 원격조종항공기도 유인항공기에 준하는 인증,

자격, 운항, 공역 성능요건 등을 동일하게 요구하는 방향으로 원격조종항공기에 관한 국제기준 및 권고사항을 수립하고 있다.<sup>20)</sup> 그러나 원격조종항공기시스템의 고유특성으로 인해 일부 사항들은 기존 기준과 절차를 그대로 적용할 수 없다. 이에 따라 기존 유인항공기와 무인항공기 간 차이점을 분석하고 해결하기 위해 분야별로 워킹그룹 별 논의 중이다.

분야와 부속서의 특성에 따라 부속서 내 새로운 파트를 신설하거나 기존 내용을 개정하는 방식을 취하고 있으며 워킹그룹 별 주요 이슈와 진행현황들은 서로 다르다.

유인항공기와 무인항공기를 통합 운영하기 위해서는 원격조종항공기의 감항성이 보장되어야 하며 WG1(Airworthiness; 감항)에서 원격조종항공기의 감항성에 대해 다룬다. 원격조종항공기는 시스템으로 운영되므로 구성요소들의 감항성도 함께 고려되어야 한다. 이에 대한 대상범위와 방법을 정하고 근거를 수립하는 것이 주요 쟁점이다.

원격조종항공기시스템의 감항성을 판단하기 위해서 WG1은 형식증명과 제작 증명 대상에 원격조종항공기와 원격조종통제소를 포함하는 것을 제안<sup>21)</sup>하였다. 운용(감항증명) 단계에서는 원격조종항공기 운용에 대한 감항증명 시 원격조종항공기의 안전 운용을 위한 원격조종통제소 및 명령 및 제어(C2) 링크에 관한 정보도 함께 고려하는 방안을 논의 중이다.<sup>22)</sup>

20) ICAO RPASP/16-WP/6(by WG6), Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Categories of operation : “c) Category C (manned aviation approach). This category utilises the traditional method of regulating manned aviation when the aviation risks increase to an equivalent level. Operator certification, flight crew licensing and remotely piloted aircraft (RPA) certification will be required due to the higher associated risk. Operations in this category are primarily considered to be flown beyond visual line-of-sight (BVLOS), however portions of the flight (e.g. launch and recovery) may operate within VLOS. The Standards and Recommended Practices within Part IV to Annex 6 fit within this category.”

21) ICAO RPASP/14-Attachment(by WG1), Annex 8(Draft, 2019.6.기준), PART II, 1.1 Applicability : “e) the provisions of 1.4 of this part shall only be applicable to a remotely piloted aircraft and to a remote pilot station if type certificated separately, for which an application for a Type Certificate is submitted to the State of Design on or after 28 November 2024.”

22) “ICAO의 무인비행기 감항표준(PART VIII)의 감항성 요구조건(airworthiness requirements)은 유인비행기 감항표준(PART III, PART V)의 감항성 요구조건 중 계기 관련 요구사항 등 무인비행기와 직접적인 연관성이 없는 요건을 삭제하여 기본(안)이 작성되

원격조종항공기시스템 안전 운용을 위해서는 명령 및 제어(C2) 링크와 탐지 및 회피(DAA) 기술이 필수적이며 WG2와 WG3에서 각각 명령 및 제어(C2) 링크와 탐지 및 회피(DAA)의 기본개념과 성능 요구사항, 기술 표준 등을 포함한 부속서 10(Aeronautical Telecommunication)의 개정안 및 각각의 Manual을 개발 중<sup>23)24)</sup>이다. 명령 및 제어(C2) 링크는 기존 유인항공기 통신에 대응되고, 탐지 및 회피(DAA) 시스템은 기존 유인항공기의 공중충돌방지장치(Airborne Collision Avoidance System; ACAS)에 대응되는 개념으로 이 두 기술의 성능이 보장되지 않으면 비행 중 사고로 이어질 수 있어 매우 중요하게 다뤄진다. 명령 및 제어(C2) 링크와 탐지 및 회피(DAA)는 기존 유인항공기의 국제표준에서는 다루고 있지 않아 새롭게 수립되고 있다.

WG4(Licensing)는 원격조종사(remote pilot) 자격증명에 관한 국제 표준 및 권고사항(SAPRs)을 다룬다. Annex 1(Personnel Licensing)에 원격조종사(remote pilot) 자격증명에 관한 사항을 반영한 개정안을 2018년 채택(adopt)하고 발효(effective)시켰으며, 2022년 11월 3일부로 적용될 예정이다.<sup>25)</sup> 주요 내용으로는 운항승무원(flight crew)에 원격조종사(remote pilot)를 추가<sup>26)</sup>하고 원격조종항공

---

었다. 신규로 추가된 10장과 11장은 무인항공기의 주요 요소로 식별하고 있는 통신(C2Link; Command and Control Link)과 충돌탐지 및 회피(DAA; Detect And Avoid)에 대한 요건을 포함하고 있다.“(이은희외 2인, ”국제민간항공기구(ICAO)의 무인비행기 국제표준 및 권고(안)에 대한 분석“, 한국항공우주학회 2019 춘계학술대회 논문집, 2019, pp.871~872)

- 23) “1) 주요 내용, Annex 10 Part IV 재상정, DAA Manual 작성 관련 논의 등”(한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서, 2019.11, p.75)
- 24) “1) 주요 내용, WG2 Phase 2 표준화 아이템 분류 및 작업 계획 논의 - 표준화 아이템 분류: 부속서 10 Vol. 6 Part 2 (시스템 요구사항), C2 링크 Technical Manual, C2 링크 채널 할당 방안, RPAS 매뉴얼 (ICAO Doc. 10019) 업데이트, RLP 개발”(한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서, 2019.11, p.70)
- 25) ICAO(2018), “Annex 1-Personnel Licensing(12th Edition)”, Chapter 2: “As of 3 November 2022, Chapter 2 will be titled Licences and Ratings for Pilots and Remote Pilots.”
- 26) ICAO(2018), “Annex 1-Personnel Licensing(12th Edition)”,  
1.2 General rules concerning licences  
a) Flight crew  
– private pilot – aeroplane, airship, helicopter or powered-lift;  
– commercial pilot – aeroplane, airship, helicopter or powered-lift;  
– multi-crew pilot – aeroplane;  
– airline transport pilot – aeroplane, helicopter or powered-lift;

기로 국제항공운항 시 적법한 원격조종사 자격증명을 보유하도록 규정<sup>27)</sup>하여 원격조종사 자격증명에 관한 근거를 수립하였다.

WG5(운항)은 Annex 6-항공기 운항(Operation of Aircraft)에 파트4(RPAS)를 신설하고 원격조종항공기시스템 운영자 및 운영에 관한 국제 기준 및 권고사항을 작성<sup>28)</sup> 중에 있다. 기존 항공기 운항증명(AOC)에 대응되는 원격조종항공기시스템 운항증명(Remotely piloted aircraft system Operator Certificate; ROC)을 개발하고 원격조종항공기시스템 운영자의 요건 및 인증을 위한 일반사항, 조직 및 안전관리시스템 요구사항 등의 내용과 원격조종항공기시스템 운항에 관한 일반사항, 원격조종항공기시스템 계기, 기록 및 장비, 원격조종항공기시스템 정비, 원격조종항공기시스템 성능운항제한 등 안전한 원격조종항공기시스템 운항을 위한 요건을 규정한다.<sup>29)</sup>

- 
- glider pilot;
  - free balloon pilot;
  - flight navigator;
  - flight engineer; and
  - as of 3 November 2022, remote pilot – aeroplane, airship, glider, rotorcraft, powered-lift or free balloon.

27) ICAO(2018), “Annex 1-Personnel Licensing(12th Edition)”, “1.2.1.4 As of 3 November 2022, remote pilots shall carry their appropriate licence while engaged in international air operations.”

28) ICAO Annex 6 Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Introduction: The documents containing these Standards and Recommended Practices are now designated as Annex 6, Parts I, II and III respectively, to the Convention. Parts I and II address aeroplane operations and part III includes provisions for helicopter operations. All three parts, however, are specifically applicable to manned aircraft operations (ie. those where the flight crew is onboard the aircraft); the operation of aircraft which are remotely piloted is not addressed. Part IV is therefore introduced as a means of including provisions for remotely piloted aircraft systems (RPAS) operations. This first edition introduces the initial provisions required for RPAS operations and in particular, details the information that is required in order for a State to be able to issue an RPAS Operator certificate (ROC).

29) “1. ICAO Annex 6 Part 4 분석, 가. 부속서 6, 파트 4 구성체계, 부속서 6, 파트 4 무인항공기시스템(RPAS)은 3개의 섹션으로 구성되어 있음, - 섹션 1, 총칙(General)은 본 부속서에서 사용되는 무인항공기시스템 관련 용어의 정의, 운용범위, 등록에 관한 사항 등의 일반적인 내용을 다룸, - 섹션 2, 무인항공기시스템 운영자 요건 및 운항증명에서는 무인항공기시스템 운항증명(ROC; RPAS operator certificate) 신청과 이를 위해 운영자가 갖추어야 할 조직 및 안전관리시스템 요건에 대한 내용을 담음, - 섹션 3, 무인항공기시스템 운영에서는 무인항공기시스템의 안전운항을 위해 필요한

WG 6(ATM)는 유인항공기와 무인항공기의 통합 운용을 위해서 기존 공역 사용자의 안전을 보장하도록 원격조종항공기가 공역 성능과 규칙을 준수할 경우에만 통합공역에 진입할 수 있다는 전제에서 논의를 진행하고 있다. 원격조종항공기를 위한 새로운 기준과 절차를 신설하기 보다는 기존 항공규칙과 관제절차를 원격조종항공기가 최대한 준용하도록 하는 방향으로 개정안을 수립하고 있다.

ATM에서는 공중충돌방지가 가장 주요한 이슈로 명령 및 제어(C2) 링크 두절 시 원격조종사가 원격조종항공기를 통제할 수 없는 비상상황에 대처하기 위해 명령 및 제어(C2) 링크 두절 SSR Code를 신설하고 비상절차를 수립하도록 제안<sup>30)</sup>하고 있으며 원격조종항공기시스템의 경우 충돌회피를 탐지 및 회피(DAA) 시스템이 지원한다<sup>31)</sup>는 등의 내용을 관련 Annex 2, 11 등에 반영하기 위한 개정 작업을 진행 중이다.

---

장비, 성능 운용제한, 무인항공기조종사를 포함한 무인항공기 운항승무원(Remote flight crew member)에 관한 사항들을 다룸”(한국교통연구원, 무인항공기 운항기술기준 제정(안) 연구 보고서, 2019.11. p.27 참고)

- 30) “1.1 The integration of RPAS into non-segregated airspace has several challenges. One of the most pressing is the standardization of lost C2 Link procedures and programming. Following significant discussion, the RPASP WG-6/ATMOPSP Task Force has taken the initiative to draft provisions for lost C2 Link based initially on Radio Communication Failure procedures detailed in Annex 2 – Rules of the Air (section 3.6.5) and Annex 10, Volume II - Aeronautical Telecommunications Communication Procedures including those with PANS status. The Task Force determined that the effort must be focused on two phases of flight, en-route and terminal (arrival and departure).”(세부내용은 ICAO RPASP/16-WP/11 “RPASP WG-6/ATMOPSP TASK FORCE PROGRESS ON LOST C2 LINK PROCEDURES”, 2020.2.20. 참고)
- 31) “3.2 Avoidance of collisions, Nothing in these rules shall relieve the pilot-in-command of an aircraft from the responsibility of taking such action, including collision avoidance manoeuvres based on resolution advisories provided by collision avoidance systems (e.g. ACAS equipment), as will best avert collision. In the case of RPAS, compliance with these rules, including collision avoidance manoeuvres, will be based on a detect and avoid (DAA) system. Note 1.— It is important that vigilance for the purpose of detecting potential collisions be exercised on board an aircraft, regardless of the type of flight or the class of airspace in which the aircraft is operating, and while operating on the movement area of an aerodrome. In the case of an RPAS, the pilot’s responsibility for vigilance will be supported by a system.”(ICAO RPASP/10-WP5, “Proposed Amendments to Annex 2 Relating To The Integrations Of RPAS”, 2018.02.20)

WG 7(HITS)에서는 Human Performance와 관련된 부분을 RPAS Manual에 신설하는 작업을 수행 중이며, 이 외 Human Factor의 영향에 대해 타 Working Group과 논의하고 있다.<sup>32)</sup>

WG 8(RPAS Manual)은 2019년에 신설되었으며, 부속서 개정사항을 RPAS Manual에 업데이트하고 있다.<sup>33)</sup>

각 WG에서 논의되고 있는 사항들은 확정된 내용은 아니며 개정안이 최종 결정 되기 전까지 세부내용은 계속해서 수정되는 과정을 거친다.

국제기준 부속서 내용은 ICAO 운용개념에 맞춰 안전하게 운영하기 위한 기본 체계와 운용방향을 제시하며 구체적인 사항을 규정하고 있지는 않다. 따라서 ICAO 부속서만으로 완벽한 규정을 제시할 수 없으며 각 체약국은 원격조종항공기시스템에 대한 최소한의 기본 안전 규제를 수립하고 향후 원격조종항공기시스템 운용사례를 통해 구체화해 나가야 한다.

## IV. 무인항공기 관련 항공안전법 개정소요 및 방향

### 1. 항공안전법 내 무인항공기 관련 조항

항공안전법은 총칙, 항공기 등록, 항공기 기술기준 및 형식증명 등, 항공종사자 등, 항공기의 운항, 공역 및 항공교통업무 등, 항공운송사업자 등에 대한 안전관리, 외국항공기, 경량항공기, 초경량비행장치, 보칙, 벌칙의 장으로 구성되어 있으며 항공안전에 관한 전반적인 사항을 규정하고 있다.

원격조종항공기는 항공안전법에서 정의하고 있지는 않으나 그 상위 개념인

32) “WG7, - RPAS 매뉴얼에 Human Performance 관련 내용 작업 계속, - RPAS 패널의 SARPs 개정 지원”(한국교통연구원, “국외출장보고서-제13차 국제민간항공기구(ICAO) RPAS(Remotely Piloted Aircraft System, 무인항공기 시스템) 패널 회의 결과”, 2019.3, p.7 참고)

33) “WG8은 RPAS 매뉴얼 개정을 위해 2019년에 신설된 워킹그룹으로, 해당 그룹에는 참석하고 있지는 않으나 전체 패널 차원에서 관련 내용을 주시하고 있음”(한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서, 2019.11, p.6, 참고)

무인항공기를 항공안전법 제2조제6호34)에서 “사람이 탑승하지 아니하고 원격 조종 등의 방법으로 비행하는 항공기”로 정의하고 있다. 정의 외에 무인항공기가 언급된 조항은 항공안전법 제34조, 제68조가 있다. 항공안전법 제34조제1항35)에서는 항공종사자 자격증명 등과 관련된 조항으로 항공업무에 종사하려는 사람은 항공종사자 자격증명을 받아야 하나 “무인항공기의 운항 업무인 경우에는 제외한다”는 예외규정을 두고 있다. 항공안전법 제68조는 항공기의 비행 중 금지행위 등에 관한 사항으로 제5호36)에서 ‘무인항공기의 비행’을 명시하고 국토교통부장관의 허가 없는 비행을 금지하고 있다.

항공안전법에서 무인항공기를 항공기로 분류37)하고 있어 원칙적으로는 항공기에 관한 조항을 적용할 수 있다. 그러나 허가 외 무인항공기 비행은 금지38)하고 있으며 무인항공기에 관한 규정이 정해지지 않은 경우 예외규정39)을 두어 무인항공기를 배제시키고 있다.

ICAO에서는 무인항공기도 유인항공기에 준하는 안전운항 및 관리체계를 수립하는 방향40)으로 부속서를 개정 중이다. 현행 항공안전법처럼 단순히 무인항

- 
- 34) 항공안전법(법률 제17463호)제2조제6호 6. “항공기사고”란 사람이 비행을 목적으로 항공기에 탑승하였을 때부터 탑승한 모든 사람이 항공기에서 내릴 때까지[사람이 탑승하지 아니하고 원격조종 등의 방법으로 비행하는 항공기(이하 “무인항공기”라 한다)의 경우에는 비행을 목적으로 움직이는 순간부터 비행이 종료되어 발동기가 정지되는 순간까지를 말한다] 항공기의 운항과 관련하여 발생한 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 것으로서 국토교통부령으로 정하는 것을 말한다.
- 35) 항공안전법(법률 제17463호) 제34조(항공종사자 자격증명 등) ① 항공업무에 종사하려는 사람은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관으로부터 항공종사자 자격증명(이하 “자격증명”이라 한다)을 받아야 한다. 다만, 항공업무 중 무인항공기의 운항 업무인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 36) 항공안전법(법률 제17463호)제68조(항공기의 비행 중 금지행위 등) 항공기를 운항하려는 사람은 생명과 재산을 보호하기 위하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 비행 또는 행위를 해서는 아니 된다. 다만, 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관의 허가를 받은 경우에는 그러하지 아니하다. (생략) 5. 무인항공기의 비행
- 37) 항공안전법(법률 제17463호)제2조제6호에서 “사람이 탑승하지 아니하고 원격조종 등의 방법으로 비행하는 항공기(이하 “무인항공기”라 한다)”로 무인항공기를 항공기로 한정하고 있음을 알 수 있다.
- 38) 항공안전법(법률 제17463호)제68조제5호에서 국토교통부 장관 허가없이 무인항공기 비행을 금지하고 있다.
- 39) 항공안전법(법률 제17463호)제34조제1항에서 항공업무에 종사하려면 항공종사자 자격증명을 받아야 하지만 무인항공기 업무의 경우에는 제외하는 예외규정을 두고 있다.
- 40) ICAO, Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Categories of operation에서 Category C에 속하는 원격조종항공기는 유인항공기에 준하는 운전자 인증(Operator



공기를 배제시키는 방식으로는 향후 시행될 국제 기준을 충족시키기 어렵다.

## 2. 무인항공기 관련 항공안전법 개정소요

ICAO에서 개정 중인 RPAS 관련 부속서 개정에 대한 RPAS 패널 주요 논의 사항을 바탕으로 항공안전법 개정소요에 대해 알아보았으며, 앞서 제시한 “ICAO의 RPAS 운용에 대한 주요 가정”을 동일하게 적용하였다.

무인항공기가 유인항공기와 통합 운용되기 위해서는 기존 항공기 안전관리 체계를 무인항공기에도 동일하게 적용해야 한다. 그러나 현행 항공안전법의 일부 조항들이 무인항공기 특성이 고려되지 않고 유인항공기 중심으로 작성되어 무인항공기에 적용할 수 없거나 무인항공기를 배제하는 문제점이 있다.

### 2.1. 무인항공기 인증·자격·운항증명 제도 미비

무인항공기 운항 전 최소한의 안전운항을 보장하기 위해 항공기 감항증명, 조종사 자격증명, 운영자 운항증명을 모두 갖추어야 한다.<sup>41)</sup>

무인항공기가 항공기에 포함되므로 항공기 감항증명에 관한 조항들을 무인항공기에도 적용할 수 있다. 그러나 ICAO에서 원격조종항공기 및 원격조종통제소에 형식증명을 받도록 하는 것을 논의 중이며 현행 항공안전법에는 원격조종통제소의 형식증명을 규제할 관련 근거<sup>42)</sup>가 없다.<sup>43)</sup>

---

certification), 운항승무원 자격증명(flight crew licensing) 및 원격조종항공기 인증(remotely piloted aircraft (RPA) certification)이 필요하며 Annex 6, Part 4의 표준 및 권고사항이 이 범주에 속한다고 명시하고 있다.(본 논문 주석 16) 참고)

41) ICAO, Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Categories of operation에서 카테고리 C에 속하는 원격조종항공기는 유인항공기에 준하는 운영자 인증(Operator certification), 운항승무원 자격증명(flight crew licensing) 및 원격조종항공기 인증(remotely piloted aircraft (RPA) certification)이 필요하며 Annex 6, Part 4의 표준 및 권고사항이 이 범주에 속한다고 명시하고 있으며, 항공안전법에서 정의하는 무인항공기는 자체중량 150킬로그램을 초과하는 항공기로 ICAO 기준으로 카테고리 C에 속한다.

42) “ICAO RPASP/14-Attachment(by WG1), Annex 8(Draft, 2019.6.기준), PART II, 1.1 Applicability, e)”에서 원격조종항공기 및 원격조종통제소의 형식증명을 요구하고 있음을 알 수 있으며, 항공안전법 제20조제2항제1호에서 형식증명의 대상이 되는 ‘항공기등’에 원격조종통제소가 포함되어 있지 않다.(항공안전법 제2조제5호라. 정비·수

항공안전법 제34조에서 항공업무 중 무인항공기의 운항 업무인 경우 자격증명을 받지 않아도 되는 예외규정(44)을 두고 있으며 무인항공기의 조종사 자격증명 제도가 없다. 그러나 부속서 1 개정(45)에 따라 '22년 11월 부터는 원격조종항공기를 조종하려는 자는 적법한 자격증명을 보유해야 한다.

운항증명과 관련하여 항공안전법 제90조(46) 및 96조(47)에서 항공운송사업자와 항공기사용사업자는 국토교통부령에 따른 안전운항체계에 대해 운항증명을 받도록 규정하고 있다. 항공기에 무인항공기가 포함되므로 법 해석 상 제90조에서 제99조까지 적용하는 데 개정사항은 없어 보인다. 그러나 이 운항증명(Aircraft Operator Certificate; AOC)을 받기 위한 국토교통부령으로 정하는 기준, 양식 등을 살펴보면 무인항공기의 고유특성(원격조종통제소, 조종사 미탑승 등)이 전혀 반영되어 있지 않아(48) 무인항공기로는 운항증명을 받을 수 없음을 알 수 있다.

---

리·개조(이하 “정비등”이라 한다)된 항공기·발동기·프로펠러(이하 “항공기등”이라 한다))

- 43) 동일한 의견으로 “현재 무인항공기의 기술기준에 대한 규정이 없으므로 무인항공기에 대한 독자적 기술기준 또는 유인항공기의 기술기준을 준용하도록 하는 법제화가 필요하다.” [김종복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 「항공 우주정책·법학회지」, 제28권 제1호, 한국항공우주정책·법학회, 2013, 46면.]
- 44) 항공안전법(법률 제17463호) 제34조(항공종사자 자격증명 등) ① 항공업무에 종사하려는 사람은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관으로부터 항공종사자 자격증명(이하 “자격증명”이라 한다)을 받아야 한다. 다만, 항공업무 중 무인항공기의 운항 업무인 경우에는 그러하지 아니하다.
- 45) ICAO(2018), Annex 1-Personnel Licensing(12th Edition), “1.2.1.4 As of 3 November 2022, remote pilots shall carry their appropriate licence while engaged in international air operations.”
- 46) 항공안전법(법률제17463호) 제90조(항공운송사업자의 운항증명) ① 항공운송사업자는 운항을 시작하기 전까지 국토교통부령으로 정하는 기준에 따라 인력, 장비, 시설, 운항관리지원 및 정비관리지원 등 안전운항체계에 대하여 국토교통부장관의 검사를 받은 후 운항증명을 받아야 한다.
- 47) 항공안전법(법률제17463호) 제96조(항공기사용사업자에 대한 준용규정) ① 항공기사용사업자 중 국토교통부령으로 정하는 업무를 하는 항공기사용사업자에 대해서는 제90조를 준용한다.
- 48) 항공안전법 시행규칙 별표 32(운항증명 신청 시에 제출할 서류)에 ‘비상탈출절차교범’, ‘객실승무원업무교범’, ‘승객 브리핑카드’, ‘비상구열 좌석 절차’, ‘비상탈출 시현 계획’은 승객이 탑승하지 않는 무인항공기에는 불필요한 자료들이며, Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), 4.2.1.4에서 ROC 발급 시 증명하여야 할 사항으로 ‘비행에 결부된 위험의 평가 및 완화방법’에 대해서도 증명하라고 요구하고 있으나 현행 법에는 반영되어 있지 않다.(Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), 4.2.1.4 The issue of an ROC by the State of the Operator shall be dependent upon the

ICAO에서도 기존 유인항공기와 다른 무인항공기 고유특성으로 인해 원격조종 항공기 운항증명(ROC)을 새롭게 도입<sup>49)</sup>하고 관련 운영자 준수사항, 책임사항, 안전관리 등에 대한 기준 및 권고사항 등을 수립하고 있다.

## 2.2. 무인항공기 운항 안전관리 조항 검토 필요

항공기 안전관리를 위하여 항공안전법 제58조(항공안전프로그램 등)에서 국토교통부장관이 항공안전프로그램을 마련하고 항공운송사업자 등은 이를 이행하기 위한 항공안전관리시스템을 구축·운영하도록 하고 있다.<sup>50)</sup> 무인항공기 운영자 또한 항공안전관리시스템을 구축·운영하도록 하여야 한다.<sup>51)</sup> 다만 항공안전법령으로 정하는 항공안전관리시스템에 포함되어야 할 사항 등은 무인항공기 특성을 고려하여 적용될 수 있는지 검토가 필요하다.

---

operator demonstrating an adequate organization, a method of identifying, assessing, and mitigating the risks associated with flight operations, training, ground handling and maintenance requirements, consistent with the nature and extent of the operations specified. 참고) 또한 Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), APPENDIX 6, 4.Operations specifications for each RPA model에서는 운영기준에 포함되어야 할 정보로 RPA model과 RPS 형식을 요구(4.1. For each RPA model in the operator's fleet, identified by RPA make, model and series, the following information shall be included: a) issuing authority contact details; b) operator name and ROC number; c) date of issue and signature of the authority representative; d) RPA model; e) RPS model; f) types and area of operations; and g) special limitations and authorizations.) 하고 있으나 항공안전법 시행규칙 별지 제91호(운영기준)에는 RPA model과 RPS 형식을 기재하는 란이 없다.

49) Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Introduction: This first edition introduces the initial provisions required for RPAS operations and in particular, details the information that is required in order for a State to be able to issue an RPAS Operator certificate (ROC).

50) 항공안전법(법률 제17463호)제58조(국가 항공안전프로그램 등) ② 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 제작, 교육, 운항 또는 사업 등을 시작하기 전까지 제1항에 따른 항공안전프로그램에 따라 항공기사고 등의 예방 및 비행안전의 확보를 위한 항공안전관리시스템을 마련하고, 국토교통부장관의 승인을 받아 운용하여야 한다. 승인받은 사항 중 국토교통부령으로 정하는 중요사항을 변경할 때에도 또한 같다. (1.~3. 생략)  
4. 제90조(제96조제1항에서 준용하는 경우를 포함한다)에 따른 운항증명을 받은 항공운송사업자 및 항공기사용사업자 (5.~8. 생략)

51) Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), 3.3.1 The operator shall implement a safety management system that incorporates the framework and principles defined in Annex 19, Appendix 2 and in this Chapter.

또한 부속서 6 개정초안에서는 안전관리를 위하여 원격조종항공기시스템 운영자에게 운영국가의 표준 및 권고사항 준수여부를 판단하기 위해 운영자 감독 체계를 수립하도록 하고 있다.<sup>52)</sup> 이는 항공안전법 제132조(항공안전활동)과 관련되며 항공안전의 확보를 위하여 그 업무에 관한 보고를 하게 하거나 서류를 제출하게 할 수 있는 대상<sup>53)</sup>에 무인항공기 운영자가 포함되어야 하며 감독관이 출입할 수 있는 장소<sup>54)</sup>에 무인항공기뿐만 아니라 원격조종통제소가 포함되어야 한다.

52) Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), 4.2.2.1 The State of the Operator shall establish a system for both the initial certification and the continued surveillance of operators to ensure that the required standards of operations are maintained.

53) 항공안전법(법률제17463호) 제132조(항공안전 활동) ① 국토교통부장관은 항공안전의 확보를 위하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자에게 그 업무에 관한 보고를 하게 하거나 서류를 제출하게 할 수 있다.

1. 항공기등, 장비품 또는 부품의 제작 또는 정비등을 하는 자
2. 비행장, 이착륙장, 공항, 공항시설 또는 항행안전시설의 설치자 및 관리자
3. 항공공사자, 경량항공기 조종사 및 초경량비행장치 조종자
4. 항공교통업무증명을 받은 자
5. 항공운송사업자(외국인국제항공운송사업자 및 외국항공기로 유상운송을 하는 자를 포함한다. 이하 이 조에서 같다), 항공기사용사업자, 항공기정비업자, 초경량비행장치사용사업자, 「항공사업법」 제2조제22호에 따른 항공기대여업자, 「항공사업법」 제2조제27호에 따른 항공레저스포츠사업자, 경량항공기 소유자등 및 초경량비행장치 소유자등
6. 제48조에 따른 전문교육기관, 제72조에 따른 위험물전문교육기관, 제117조에 따른 경량항공기 전문교육기관, 제126조에 따른 초경량비행장치 전문교육기관의 설치자 및 관리자
7. 그 밖에 항공기, 경량항공기 또는 초경량비행장치를 계속하여 사용하는 자

54) 항공안전법(법률제17463호) 제132조(항공안전 활동) ② 국토교통부장관은 이 법을 시행하기 위하여 특히 필요한 경우에는 소속 공무원으로 하여금 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 자의 다음 각 호의 어느 하나의 장소에 출입하여 항공기, 경량항공기 또는 초경량비행장치, 항행안전시설, 장부, 서류, 그 밖의 물건을 검사하거나 관계인에게 질문하게 할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 검사 등의 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 특히 필요하다고 인정하면 국토교통부령으로 정하는 자격을 갖춘 항공안전에 관한 전문가를 위촉하여 검사 등의 업무에 관한 자문에 응하게 할 수 있다.

1. 사무소, 공장이나 그 밖의 사업장
2. 비행장, 이착륙장, 공항, 공항시설, 항행안전시설 또는 그 시설의 공사장
3. 항공기 또는 경량항공기의 정치장
4. 항공기, 경량항공기 또는 초경량비행장치

### 2.3. 무인항공기 특성 반영 필요

기본 가정에서와 같이 무인항공기가 기존 공역 사용자인 유인항공기와 통합 운영되기 위해서는 기본 규정을 최대한 따라야 하므로 현행 항공안전법의 조항들을 무인항공기 또한 대부분 적용받아야 한다. 그러나 현행 법의 기장(조종사), 운항승무원, 승객의 탑승을 전제로 한 조항에는 무인항공기를 적용할 수 없는 문제점이 발생한다.

항공안전법에서 운항승무원<sup>55)</sup>을 “~항공기에 탑승하여 항공업무에 종사하는 사람”으로 정의하고 있다. 그러나 무인항공기는 항공기에 조종사가 탑승하지 않으므로 운항승무원에 속할 수 없어 운항승무원을 대상으로 하는 관련 조항을 적용할 수 없다. 원격조종사는 항공기 외부에 위치할 뿐 기존 조종사의 역할과 책임, 의무는 동일<sup>56)</sup>하므로 운항승무원의 비행경험, 승무원 피로관리, 기장의 권한, 승무원 등의 탑승 등에 관한 조항들 모두 원격조종사에도 동일하게 적용되어야 한다.

또한 시스템으로 운영되는 무인항공기는 구성요소로 원격조종통제소와 명령 및 제어(C2) 링크가 필수 구성요소<sup>57)</sup>이며 이들은 무인항공기 운항 시 함께 고려되어야 한다. 그러나 원격조종통제소와 C2 link는 기존 유인항공기에 없는 구성요소로 인증과 관리대상에 누락되는 문제점이 있다.

## 3. 무인항공기 관련 항공안전법 개정방향

55) 항공안전법(법률제17463호) 제2호제16호 “운항승무원”이란 제35조제1호부터 제6호까지의 어느 하나에 해당하는 자격증명을 받은 사람으로서 항공기에 탑승하여 항공업무에 종사하는 사람을 말한다.

56) ICAO 부속서 6 개정안에서도 원격기장이 원격조종항공기의 운영과 안전에 대한 책임을 지도록 하고 있다.(Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), 4.5.1. The remote pilot-in-command shall be responsible for the operation and safety of the RPA from the moment the RPA is ready to move for the purpose of taking off until the moment it finally comes to rest at the end of the flight and the engine(s) used as primary propulsion units are shut down. 참고)

57) Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Definition: Remotely piloted aircraft system (RPAS). A remotely piloted aircraft, its associated remote pilot station(s), the required command and control links and any other components as specified in the type design.

앞서 살펴보았듯이 무인항공기의 안전운항을 위해서는 기존 유인항공기의 항공기 감항증명, 조종사 자격증명, 운영자 운항증명 등을 포함한 안전운항체계와 이에 대한 관리감독의 기본 체제를 무인항공기에도 동일하게 적용해야 한다. 현재 무인항공기에 대한 운항체계 등의 제도가 확립되어 있지 않아 무인항공기 비행을 제한하고 예외 규정을 두고 있어 제도의 보완이 필요하다. 또한 유인항공기 중심으로 서술되어있는 조항을 무인항공기에도 적용할 수 있도록 개선하거나 무인항공기 특성을 고려하여 새롭게 신설해야 한다.

### 3.1. 유,무인항공기 통합을 위해 포괄적인 내용으로 조항 수립

ICAO에서는 대상을 원격조종항공기시스템으로 한정하고 있다. 그러나 상위법인 항공안전법은 항공제도의 가장 큰 체제를 규정하는 것이므로 향후 제도의 발전 가능성을 고려하여 좀 더 포괄적인 무인항공기를 대상으로 규정하고 보다 세부 사항을 다루는 하위 규칙과 고시에서는 대상의 범위를 한정해 주는 것이 적절하다. 다만, 무인항공기 정의의 경우 현재 “사람이 탑승하지 아니하고 원격조종 등의 방법으로 비행하는 항공기”에서 “사람이 탑승하지 아니하고”를 “조종사가 탑승하지 아니하고”로 수정하는 것이 향후 승객 탑승을 고려한 보다 포괄적인 정의로 사료된다.

현행 항공안전법은 유인항공기 중심으로 규정이 수립되어 있다. 무인항공기도 기존 항공기 규정을 대부분 준수해야 하므로 운항승무원/기장의 탑승을 전제로 하는 조항을 원격조종사를 포함할 수 있도록 개정해야 한다. 이와 같은 개념으로 무인항공기 특성 중 탐지 및 회피(DAA)시스템의 경우 기존 용어인 공중충돌경고장치(ACAS)와 대립될 수 있다. 항공안전법에서는 직접적인 용어가 사용되고 있지 않지만 하위규정에서 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영을 위해 사고예방장치로 탐지 및 회피(DAA)시스템과 공중충돌경고장치(ACAS)를 아우를 수 있도록 관련 조항을 검토해야 한다. ICAO에서는 이에 대한 방안으로 ACAS equipment를 포괄적인 용어인 collision avoidance systems(e.g. ACAS equipment)로 개정하는 방안을 논의한 바 있다.<sup>58)</sup>

58) “ICAO RPAS Panel 10차회의 WP.5- PROPOSED AMENDMENTS TO ANNEX 2 RELATING TO THE INTEGRATION OF RPAS에서 충돌회피(Avoidance of collision)와 관련하여 작성한 개정 초안은 다음과 같음(단, 문서에서 이는 아직 논의

### 3.2. 무인항공기 인증·자격·운항증명에 대한 법적 근거 마련

무인항공기의 인증·자격·운항증명 및 이에 대한 관리체계는 기존 관련 제도의 프로세스와 큰 차이가 없다. 그러나 시스템으로 운영되는 무인항공기는 무인항공기 인증·자격·운항증명을 위한 기준과 절차에 무인항공기 특성이 반영되어야 한다. 따라서 하위 세부규정에서 이에 대한 기준과 절차를 마련할 수 있도록 상위법인 항공안전법에서 무인항공기의 인증·자격·운항증명에 대한 법적 근거를 마련해야 한다.

유인항공기와 무인항공기의 인증·자격·운항증명에 대한 기본 법적 근거 수립과 함께 관련 조항에 대한 검토도 함께 이루어져야 한다. 자격증명에 무인항공기 조종사 제도를 도입하면 관련 자격조항에 관한 사항을 규정하는 자격증명의 한정, 시험의 실시 등 관련 내용은 유인항공기와 무인항공기의 자격증명에 모두 적용될 수 있는지 검토해야 하며 이는 인증·운항증명도 동일하게 적용된다.

### 3.3. 안전관리감독 대상에 무인항공기 구성요소 반영

항공안전법 제132조(항공안전 활동)에서는 항공안전의 확보를 위하여 국토교통부장관은 관계자에게 보고, 서류제출, 질문 등을 하거나 공무원에게 관련 장소의 검사 등을 할 수 있도록 하고 있다.<sup>59)</sup>

무인항공기 운항 안전관리를 위해서는 무인항공기의 구성요소도 함께 고려되어야 한다. 현 시점에서 구체적인 무인항공기의 형태를 단정 지을 수는 없으나 ICAO에서는 원격조종항공기시스템에 관하여 원격조종통제소와 명령 및 제

중임을 밝힘)·‘ACAS equipment’→‘collision avoidance systems (e.g. ACAS equipment)’로 변경”(한국교통연구원, 무인항공기 항공교통관제절차 관련 국내 규정 개정 연구, 2018, p.110 참고)

59) 항공안전법(법률제17463호) 제132조(항공안전 활동) ② 국토교통부장관은 이 법을 시행하기 위하여 특히 필요한 경우에는 소속 공무원으로 하여금 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 자의 다음 각 호의 어느 하나의 장소에 출입하여 항공기, 경량항공기 또는 초경량비행장치, 항행안전시설, 장부, 서류, 그 밖의 물건을 검사하거나 관계인에게 질문하게 할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 검사 등의 업무를 효율적으로 수행하기 위하여 특히 필요하다고 인정하면 국토교통부령으로 정하는 자격을 갖춘 항공안전에 관한 전문가를 위촉하여 검사 등의 업무에 관한 자문에 응하게 할 수 있다.

어(C2) 링크를 필수 구성요소<sup>60</sup>)로 보고 있으며 이에 대한 서비스 제공자의 등장을 예상하고 있다.<sup>61</sup>) 따라서 항공안전 활동 대상에 무인항공기와 그 운영자 및 원격조종통제소를 포함하고 필요시 명령 및 제어(C2) 링크 서비스 제공자를 고려해야 한다. 또한 원격조종통제소는 기존 유인항공기의 조종실과 대응되는 개념이며 형식설계 대상으로 여겨지므로 안전을 위한 검사 장소에도 포함되어야 할 것이다.

## V. 결론

본 연구는 국제민간항공기구에서 개정 중인 원격조종항공기시스템 관련 부속서 개정안을 분석하고 향후 부속서 개정안을 국내에 반영하기 위하여 무인항공기의 안전 운항을 위한 항공안전법 조항의 개정항목을 식별하고, 이에 대한 개정 방향을 제시하였다.

국제민간항공기구에서는 유인항공기와 통합 운영되는 무인항공기를 원격조종항공기로 한정하였으며 원격조종항공기가 유인항공기 수준의 안전성을 보장하기 위해서는 공역성능을 충족하고 항공기 인증, 조종사 자격증명, 운영자 운항증명 등을 포함한 항공안전관리체계를 갖추어 일정 수준의 안전성을 보장할 것을 요구하고 있다.

현행 항공안전법은 무인항공기를 항공기로 분류하고 있어 항공기 조항에 적용할 수 있을 것으로 보이나 무인항공기 특성이 고려되어 있지 않은 유인항공

---

60) Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), Definition: Remotely piloted aircraft system (RPAS). A remotely piloted aircraft, its associated remote pilot station(s), the required command and control links and any other components as specified in the type design.

61) Annex 6, Part 4(Draft, Ver.G, 2020.2.기준), 3.6.4.3 When one or more of the RPS involved in the operation are controlled by a service provider, this service provider, depending on law applicable in the State where the RPS is located, shall be under the safety oversight of either. 3.6.3.2 When any of the C2 Link components are under the operational control of a C2 Link communications service provider (C2CSP), the C2CSP shall be under the safety oversight of either:



기 중심의 조항으로 실제 적용이 어려운 한계점이 있었다. 이에 무인항공기 비행 금지 조항을 두고 아직 제도가 수립되어 있지 않은 무인항공기 자격증명은 예외 규정을 두는 방식으로 국내 공역에서 무인항공기 비행을 제한하고 있음을 알 수 있었다.

선진국(미국과 유럽)은 이미 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영에 대비한 계획을 수립하고 실천해 나가고 있으며 국제민간항공기구 또한 무인항공기 관련 국제기준을 개정하고 있다. 이처럼 국제적으로 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영의 시대에 대비하기 위한 준비에 돌입한 만큼 우리나라 또한 향후 무인항공기 시대의 도래를 부정할 수 없을 것이다.

유인항공기와 무인항공기의 통합 운영에 대비하고 신성장 산업으로 부상하고 있는 무인항공기 활성화를 위해서는 현재 무인항공기 비행을 제한적으로 허가하는 규제방안에서 유인항공기 수준의 안전 운항 보장을 위해 필요한 무인항공기의 최소한의 안전 운항 및 관리체계를 국가가 수립하고 사용자가 관련 기술 및 안전관리시스템을 개발·발전시킬 수 있도록 방향을 제시해주는 규제방안으로 나아가야 한다.

그러나 무인항공기 관련 ICAO의 부속서 개정안은 아직 논의 중이며 현재까지 무인항공기를 민간에서 실제 운용한 사례는 없다. 따라서 지속적인 국제 동향 모니터링과 데이터수집을 통해 규제 방향 수립에 반영해 나가야 한다. 또한 항공안전법에서 무인항공기 운항을 위한 기본 방향이 제시되면 세부 사항은 하위규칙 및 고시에서 규정하고 지속적으로 수정해 나가야 할 것이다.

## 참고문헌

### [국내문헌]

- 김동욱 외 3인, “세계 무인항공기 운용 관련 규제 분석과 시사점”, 『항공우주정책·법학회지』, 제32권 제1호, 한국항공우주정책·법학회, 2017, pp.225~285.
- 김중복, “국내 상업용 민간 무인항공기 운용을 위한 법제화 고찰”, 『항공우주정책·법학회지』, 제28권 제1호, 한국항공우주정책·법학회, 2013, pp.3~54.
- 김상현·김제철, “민간용 무인항공기 제도 분석 및 시사점”, 이슈페이퍼(9), 한국교통연구원, 2015.
- 김선이, “무인항공기 관련 법제의 규제 현황과 개선방안”, 『항공우주정책·법학회지』, 제34권 제2호, 한국항공우주정책·법학회, 2019, pp.3~31.
- 국토교통부, 항공안전법(법률 제17463호) 및 항공안전법 시행규칙(국토교통부령 제730호) .
- 국회입법조사처, “무인항공기 비행안전 제고를 위한 입법·정책 과제”, NARS현안보고서(279), 2015.
- 심가람, “무인항공기의 안전관리제도에 관한 법적 연구” 국내석사학위논문, 한국항공대학교 대학원, 2012.
- 이은희외 2인, “국제민간항공기구(ICAO)의 무인비행기 국제표준 및 권고(안)에 대한 분석”, 한국항공우주학회 2019 춘계학술대회 논문집, 2019, pp.871~872.
- 한국교통연구원, 무인항공기 항공교통관제절차 관련 국내 규정 개정 연구 , 2018
- 한국교통연구원 외 3기관, ICAO RPAS 패널 동향 최종보고서 ,2019.11.
- 한국교통연구원, “국외출장보고서-제13차 국제민간항공기구(ICAO) RPAS (Remotely Piloted Aircraft System, 무인항공기 시스템) 패널 회의 결과-”, 2019.3.
- 한국교통연구원, 무인항공기 운항기술기준 제정(안) 연구 보고서 , 2019.11.
- 한국교통연구원, 무인항공기 관련 항공안전법 등 관계 법령 개정 연구보고서 , 2019.
- 한국교통연구원, 무인항공기 항공교통관제절차 관련 국내 규정 개정 연구 , 2019.
- 한국교통연구원, 무인항공기 운항기술기준 고시 1차 제정안 연구보고서 , 2019.
- 한국교통안전공단, 무인항공기 조종자격제도 수립 연구보고서 , 2019.
- 항공안전기술원, 민간 무인항공기 실용화를 위한 기반조성 연구 , 2015.
- 항공안전기술원, 무인항공기 인증기준/체계 구성요소 분석보고서 , 2019.

### [국외문헌]

- FAA, Integration of Civil Unmanned Aircraft Systems (UAS) in the National Airspace System (NAS) Roadmap , 2018. 07.
- EASA, COMMISSION IMPLEMENTING REGULATION (EU) 2019/947 , 2019. 5. 24.
- European RPAS Steering Group, Roadmap for the integration of civil Remotely-Piloted Aircraft Systems into the European Aviation System , 2013. 6.
- ICAO, RPAS Manual , 2015.
- ICAO, RPAS CONCEPT OF OPERATIONS FOR INTERNATIONAL IFR OPERATIONS , 2017.
- ICAO, Manual on Remotely Piloted Aircraft Systems (RPAS) , 2015.
- ICAO RPASP/16-WP/6(by WG6), “Annex 6, Part 4(Darft, Ver.G)”, 2020.2.
- ICAO, Annex 1-Personnel Licensing(12th Edition) , 2018.
- ICAO RPASP/14-Attachment(by WG1), “Annex 8(Draft)”, 2019.6.
- ICAO RPASP/10-WP5,“Proposed Amendments to Annex 2 Relating To The Integrations Of RPAS”, 2018.2.20.
- ICAO RPASP/16-WP/11, “RPASP WG-6/ATMOPSP TASK FORCE PROGRESS ON LOST C2 LINK PROCEDURES”, 2020.2.20.

### [신문기사]

- 김성미, “국토부, 드론 활성화 로드맵 발표”, 「보안뉴스」, 2017년 3월 10일
- 유창선, “[이슈분석]드론 특별비행승인제, 안전기준은?”, 「전자신문」, 2017년 10월 29일
- 지영호, “항공법, 3개법안으로 분리...국토위 법안소위 통과”, 「머니투데이」, 2015년 11월 16일

## 초 록

정보통신기술 발전과 함께 4차 산업혁명 시대에 돌입하면서 신성장 산업으로 무인항공기 산업이 주목받기 시작했다. 소형 드론에서부터 대형 무인항공기까지 규모와 비행 공역의 범위도 다양해지면서 선진국(미국, 유럽)은 유인항공기와 무인항공기의 통합 운용에 대한 계획을 수립하고 있다. 또한, ICAO에서는 무인항공기의 국제기준 및 권고사항 수립을 하기 위해 관련 부속서 개정 작업을 수행하고 있다. 우리나라도 앞으로 도래할 유인항공기와 무인항공기의 통합 운영에 대비가 필요하여 이를 위해 무인항공기 안전운항에 대한 국내 제도 현황을 검토하고 정비해야 한다. 본 연구는 ICAO에서 논의하고 있는 원격조종항공기시스템(Remotely Piloted Aircraft System; RPAS) 관련 부속서의 개정사항들에 대해 분석하고 기존의 항공안전법과 비교하여 무인항공기 안전운항을 위한 항공안전법의 개정방향을 제시하였다.

**주제어** : 무인항공기, 무인항공기시스템, 원격조종항공기, 원격조종항공기시스템, 항공안전법

## Abstract

### Study on Revision of Aviation Safety act for RPAS

Hye-Jung Hong\*·Jae-Hyun Han\*\*

With the development of information and communication technology, the unmanned aerial vehicle industry began to attract attention as a new growth industry as it entered the fourth industrial revolution. As the size of the unmanned aerial vehicles and the scope of airspace vary from small drones to large unmanned aerial vehicles, the developed countries such as USA and Europe are developing plans for the integrated operation of manned and unmanned aerial vehicles. ICAO is also working on amendments to the relevant ICAO annexes to establish international standards and recommendations for unmanned aerial vehicles. Korea also needs to prepare for the integrated operation of manned and unmanned aerial vehicles that will come in the future, and for this purpose, it is necessary to review and revise the national regulation systems for the safe operation of unmanned aerial vehicles. This study analyzes the amendments of related annexes discussed on the Remotely Piloted Aircraft System (RPAS) panel, and suggests the direction of revision of the Aviation Safety Act for the safe operation of unmanned aerial vehicles in comparison with the existing Aviation Safety Act.

**Key Words** : Unmanned Aircraft(UA), Unmanned Aircraft System(UAS), Remotely Piloted Aircraft(RPA), Remotely Piloted Aircraft System(RPAS), Aviation Safety Act

---

\* Researcher, The Korea Transport Institute.

\*\* Research Fellow, The Korea Transport Institute.