

재난현장에서 드론의 운용 활성화를 위한 방안 연구

드론 운용의 전문화를 위한 교육시스템 도입 중심으로

2017. 9.

서울소방재난본부

제 회 소방정책 컨퍼런스

재난현장에서 드론의 운용 활성화를 위한 방안 연구

드론 운용의 전문화를 위한 교육시스템 도입 중심으로

서울소방재난본부 연구반

책임연구자 소방정 김재학

자문위원 교수 엄문영

자문위원 대표 박원녕

연구자 소방령 손병두

연구자 소방령 홍진희

연구자 소방경 공병렬

연구자 소방경 강병욱

연구자 소방경 김원희

연구자 소방위 박진호

연구자 소방장 이영석

연구자 소방교 박현규

연구자 소방사 김지웅

연구개요서

연구자	소속	서울소방재난본부	
	연구자 직급.성명	지방소방정	김재학
		지방소방령	손병두
		지방소방령	홍진희
		지방소방경	공병렬
		지방소방경	강병욱
		지방소방경	김원희
		지방소방위	박진호
		지방소방장	이영석
		지방소방교	박현규
		지방소방사	김지웅
	자문위원	경인교육대학교 교수	엄문영
엔젤스윙 대표		박원녕	
연구내용	제목	재난현장에서 드론의 운용 활성화를 위한 방안 연구 드론 운용의 전문화를 위한 교육시스템 도입 중심으로	
	연구개요	세계적으로 드론 시장의 확대 기술력 발달 제도의 개선에 따라 많은 분야에서 드론이 활용되고 있음 현재 소방 분야에도 드론이 보급되어 활용되고 있지만 그 운용이 활성화되지 못하고 있는 실정임 드론의 운용실태와 운용자들의 의견을 분석함으로써 현실적 한계 확인 제도 검토와 전문가들의 의견을 수렴하여 개선방안을 제안	
	현행상의 문제점	소방에 드론이 보급되어 있지만 그 운용이 활성화 되지 못하는 이유는 기관에 전문 인력이 없고 운용 기술의 부족으로 인한 개인적 부담감이 크기 때문임 현 제도의 한계로 재난 현장 특성에 맞는 운용 기술을 학습할 수 있는 전문 교육기관이 부재하였음 전문 교육기관이 부재하다보니 재난 현장에 맞는 드론 운용 기술에 대한 전문 교육 프로그램이 없었음 소방 내부 실정에 맞는 드론 전문 교관이 부재하였음	
	개선방안	드론에 대한 체계적인 실무교육 실시 소방 내부 드론 인증제 도입 소방 조직 내부에 드론 국가자격취득 전문교육기관 설립	
기대효과	드론 기체와 지역 특성을 반영한 교육을 실시하여 현장에서 드론 운용의 기술력 확보 소방 내부 드론 인증제 실시로 드론에 대한 전문교관 및 드론 운용 전문가 확보 국가자격취득 전문교육기관 설립을 통해 드론의 무게 여부와 상관없는 교육의 실시와 전문성 확보 및 드론에 대한 교육 기술 등을 연구 가능		

목 차

제 장 서론

제 절 연구 필요성 및 목적

제 절 연구 방법

제 장 드론의 개념 및 연혁

제 절 드론의 개념

제 절 드론의 연혁

제 장 드론의 국내 외 현황

제 절 드론의 시장 현황

제 절 드론의 기술 현황

제 절 드론의 제도 현황

제 절 소결

제 장 드론의 국내 외 활용 및 사고 사례

제 절 국내 드론 활용 사례

제 절 국외 드론 활용 사례

제 절 드론 사고 사례

제 절 소결

제 장 소방에서 드론의 운영 현황 및 한계

제 절 드론의 보급 현황

제 절 드론의 운영 실태

제 절 드론의 운영상 한계

제 장 소방에서 향후 드론의 운영 제안

제 절 개선 방안

제 절 기대 효과 및 한계

제 장 요약 및 결론

부록 인터뷰 및 설문지

제 장 서론

제 절 연구 필요성 및 목적

제 차 산업혁명이란 학자들에 따라 개념적 범위의 차이는 있지만 일반적으로 인공지능 사물인터넷 빅데이터 모바일 등 첨단 정보통신기술의 혁신과 이에 수반하여 나타나게 될 차세대 경제 사회 구조의 변혁을 말한다 이 용어는 지난 년 세계 경제 포럼

에서 언급이 되었다 현재 세계적으로 차 산업에 대한 관심과 기대가 높은 상태이며 빠른 속도로 다양한 기술들이 개발되고 있다 한국도 개인 기업과 같은 민간부문 뿐만 아니라 정부에서도 관심을 갖고 차 산업혁명에 체계적으로 대응하기 위해 다양한 정책을 내놓고 있는 실정이다

차 산업의 중심산업으로 드론 가상현실 인공지능 등을 꼽을 수 있는데 특히 드론에 대한 관심은 세계적으로 민간 공공부문 구분 없이 높은 상태이다 드론 시장의 추이만으로도 성장가능성을 가늠할 수 있는데 세계 드론 시장은 년 기준 억 달러에서 년 억 달러로 가파르게 상승했고 앞으로 년에는 약 배 증가한 억 달러로 예상하고 있다 드론은 차 산업의 다른 분야에 비해 세계적으로 민간 공공부문에서 다양하게 활용되고 있으며 활성화 방안 연구에 따라 확장가능성은 무궁무진하다고 할 수 있다

정부의 각 부처들은 드론의 활용이 유용하기 때문에 이미 드론을 도입하고 있으며 그 기관의 특성에 맞는 개별 드론 활용 방안도 연구하고 있다 특히 재난분야에서 드론의 활용가치는 높게 평가 받고 있다 가령 공중 촬영을 통한 넓은 시야 확보 실시간 영상 송출을 통해 신속하고 정확한 정보 제공으로 지휘관이 적절한 상황 판단을 하고 의사결정에 있어 도움을 줄 수 있다 또한 대원들이 접근하기 어려운 장소에 접근할 수 있기 때문에 대원들의 눈이 되어 그 장소에 대한 정보를 제공해 줄 수 있으며 요구조자에게 필요한 물품을 운반해 줄 수도 있다 이와 같이 재난 현장에서 임무를 수행함에 있어 드론의 다양한 활용 가능성과 효율성 때문에 드론을 배치하고 있는 소방본부나 소방서가 점차 늘어나고 있다

그러나 드론은 재난 현장에서 유용하게 사용될 수 있음에도 활용 빈도가 높은 편이 아니며 실제로 운용하는 인원도 제한적이다 또한 재난현장에서 드론의 활용성을 높이고 적극적으로 투입시키기 위한 다양한 연구와 실험 결과물들이 나오고 있으나 이는 재난현장에 존재하는 다양한 특성까지 고려하지 못하고 이론적인 고찰에 머물러 있다 민간에서의 드론 운용 시스템을 불확실성과 위험의 확대가능성이 높은 재난현장에 그대로 적용하는 것은 한계가 있다 따라서 본 연구는 드론이 재난 현장에서 어떻게 운용되고 있고 운용자들이 느끼는 한계들이 무엇인지 조사하고 향후 재난현장에서 드론의 운용이 체계적으로 발전하기 위한 방안과 재난현장에서 실질적으로 효과를 내기 위한 드론의 운용 활성화 방안을 제안하고자 한다

최석현, 제4차 산업혁명 시대, 일자리 전략은?, 경기연구원, 이슈&진단 No.273, 2017, P4
2) 장성기외 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P9

제 절 연구 방법

본 연구의 구성은 다음과 같다 제 장의 서론에서는 연구 필요성 및 목적과 연구 방법을 제시하고 제 장에서 드론의 개념을 설명하고자 한다 제 장에서는 드론의 국내 외 현황을 통하여 드론의 현 위치를 확인하고 제 장에서는 현 실정에서 공공 민간부문 운용 사례를 파악하고자 한다 제 장에서는 일반적인 드론이 아닌 각 소방본부 및 소방서의 드론 보급 운용 현황과 정책 실태를 파악하고 드론 운용자를 대상으로 한 설문과 인터뷰를 통하여 운영상 한계를 분석해보고자 한다 제 장에서는 각 소방본부 및 소방서의 드론 운영자 및 드론 전문가들과의 인터뷰와 제도 검토를 통하여 재난현장에서 드론의 운영에 대한 개선사항을 제안하고 그에 따르는 기대 효과와 한계점을 제시하고자 한다 그림 는 본 연구의 진행 과정을 그림으로 나타낸 것이다

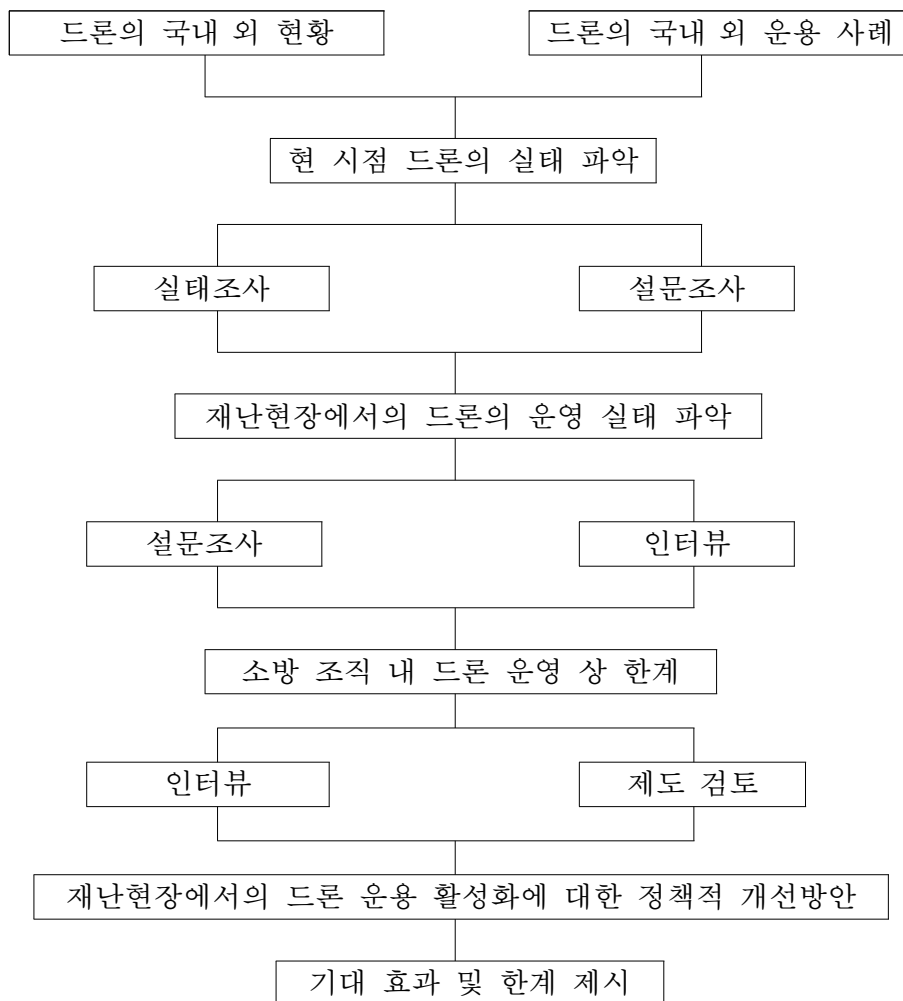


그림 연구 과정도

본 연구는 크게 세 가지 점에 대한 문제제기로 시작했으며 그에 따른 개선사항에 중점을 두고 연구를 실시하였다 우선 현 시점에서 기술 및 제도적으로 재난현장에서 드론을 운용하는데 문제가 없는지를 파악하고 둘째로 여러 분야에서의 드론 운용 사례를 통해 재난현장에서 드론을 운용하는데 제한이 없는지 파악하였다 마지막으로 각 시·도별 드론의 운영 실태를 분석하여 소방 내부적으로 드론이 보급 운용되어 활성화되는데 한계가 없는지 파악하고자 했다

이에 본 연구는 문헌연구 사례연구 설문 및 인터뷰 등의 방법으로 진행하였으며 다음과 같은 과정을 거쳤다 국내 외 연구기관 및 학계를 통해 발표된 연구논문 보고서 학술지 등 다양한 연구 자료 및 언론보도 자료를 토대로 드론의 현황과 활용 사례를 파악하였다 전화 및 설문 그리고 인터뷰를 통해 각 시·도 소방본부나 소방서에 보유하고 있는 드론의 현황 및 운영 실태를 조사하였다 드론 운용자 및 관련자 10명을 대상으로 설문하고 전문가 5명을 인터뷰 하여 드론을 재난현장에서 운용함에 있어서의 한계점을 분석하였다 설문지 및 인터뷰 자료를 분석하고 제도 검토를 통해 재난현장에서 드론 운용의 활성화를 위한 개선사항을 제시하였다 제안된 개선사항을 토대로 기대효과와 한계를 도출하였다

제 장 드론의 개념 및 연혁

제 절 드론의 개념

사전적 개념

드론의 사전적 개념은 사람이 타지 않고 무선전파의 유도에 의해서 비행하는 비행기나 헬리콥터 모양의 비행체이다 무인기라고도 불리는데 무인기는 사람이 비행체에 직접 탑승하지 않고 지상에서 원격조종하고 사전 프로그램화되어 있는 경로에 따라 자동 또는 반자동 형식으로 자율 비행하는 무인시스템이다 또한 인공지능을 탑재하여 자체 환경판단에 따라 임무를 수행하는 비행체이다 보통 지상통제장비 및 통신지원 장비 등 시스템 전체를 총칭한다 드론은 드론 무인기 이외에도 등 세계적으로 다양한 명칭으로 불리고 있다

3) 박경록 외 3명, 안전은 드론을 타고, LG글로벌 챌린지, 2015, P4

4) 최종술, 드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구, 동의대학교 지방자치연구소, 공공정책연구, 제33집 2호, 2017, P168

표 드론의 정의

명 칭	정 의
무인기 무인시스템	조종사가 비행체에 직접 탑승하지 않고 지상에서 원격조종되는 비행체와 관련 시스템 사전에 프로그램된 경로에 따라 자동 또는 반자동 형식으로 자율비행하거나 인공지능이 탑재되어 자체 판단에 따라 임무를 수행하는 비행체 지상통제장비 통신장비 및 지원장비 등 전체 시스템을 총칭
	사전에 입력된 프로그램에 따라 비행하는 무인 비행체
	지상에서 무선통신으로 원격조종으로 비행하는 무인비행체
	조종사가 탑승하지 않은 운송수단 또는 물체
	무인기가 일정하게 정해진 구역뿐만 아니라 민간 영역에 진입하게 됨에 따라 이 아닌 로서 안정성을 확보하는 항공기임을 강조하기 위한 용어
	년 이후 유럽을 중심으로 새로 사용되기 시작한 용어
	지상의 로봇시스템과 같은 개념에서 비행하는 로봇의 의미에서 사용되는 용어

법적개념

드론에 관한 우리나라의 법적 개념은 항공안전법 과 항공안전법 시행규칙 에서 규정하고 있는데 항공안전법 에 따르면 드론은 초경량비행장치 중 무인동력비행장치 에 해당한다 초경량비행장치란 항공기와 경량항공기 외에 공기의 반작용으로 뜰 수 있는 장치로서 자체중량 좌석 수 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 동력비행장치 행글라이더 패러글라이더 기구류 및 무인비행장치 등을 말한다 그리고 초경량비행장치의 기준 중 무인비행장치는 사람이 탑승하지 아니하는 것으로서 다음 각 목의 비행장치를 말한다 다음에 해당하는 비행장치는 무인동력비행장치 와 무인비행선 을 말하는데 무인동력비행장치란 연료의 중량을 제외한 자체중량이 이하인 무인비행기 무인헬리콥터 또는 무인멀티콥터를 의미하고 무인비행선이란 연료의 중량을 제외한 자체중량이 이하이고 길이가 이하인 무인비행선을 말한다

5) 이한영 외 1명, 드론 정책 비교 연구, 한국비교정부학보 제20권 제4호, 2016, P307

6) 항공안전법 제2조(정의) 3목

7) 항공안전법 시행규칙 제6조 5목

표 드론의 항공안전법 개념 구분

구 분			내 용
항공 안전법	초경량비행장치		제 조 정의 항공기와 경량항공기 외에 공기의 반작용으로 뜰 수 있는 장치로서 자체중량 좌석 수 등 국토 교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 동력비행 장치 헬기라ider 패러글라이더 무인비행장치 등 을 말한다
항공 안전법 시행규칙	무인비행장치 사람이 탑승하지 아니하는 것	무인동력 비행장치	연료의 중량을 제외한 자체중량이 이하인 무인비행기 무인헬리콥터 또는 무인멀티콥터
		무인 비행선	연료의 중량을 제외한 자체중량이 이하이고 길이 이하인 무인비행선

드론에 관한 해외의 법적 개념은 다음과 같다 미국의 경우 미국 국방장관실
이 발간한 로드맵에서는 조종사를 태우지 않고 공구역
학적 힘에 의해 부양하여 자율적으로 또는 원격조종으로 비행을 하며 무기 또는 일반화물을
실을 수 있는 일회용 또는 재사용할 수 있는 동력 비행체 로 정의한 바 있으며 영국은 영국
공역에서의 무인항공기 운용가이드

에서는 인간 조
종사를 태우지 않고 원격조종 또는 일부 자율 조종 모드로 비행할 수 있도록 설계되거나 개조된
항공기

로 정의하고 있다 또한
미국에서는 원격조종 또는 자율조종으로 시계밖 비행이
가능한 민간용 비행기로서 스포츠 또는 취미 목적으로 운용되지 않으며 또한 승객이나 승무원을
운송하지 않는다 라고 규정하였다

제 절 드론의 연혁

초기 년 년대

드론의 어원은 벌이 날아다닐 때 웅웅거리는 소리 와 비슷했기 때문에 탄생했고 초기
드론은 공군의 미사일 폭격 연습 대상으로 사용되었다 최초의 드론은 년 제 차 세계대전 시

8) 항공안전법 제2조(정의) 3목 및 항공안전법 시행규칙 제6조 5목

9) 백석기, 재난분야에서 드론의 활용방안에 관한 연구, 2017 한국치안행정학회·한국해양경찰학회 동계 공동학술세미
나, 2017, P33~P34

10) 신승균, 무인항공기 활용에 따른 법제도적 쟁점사항 검토, 한국민간경비학회보, 제14권 제3호, 2015, P54

기에 미국의 테슬라에 의해 만들어진 케터링 버그 인데 이 드론은 기체를 나무로 만든 일회용 비행기였다 년 미국에서 새로운 무인 비행기가 개발되었고 이 무인기는 사람이 직접 조종하였다 년대 영국에서 드론의 원조인 가 포격용 드론으로 생산되었다 년 레지널드 데니의 데니 드론이란 드론이 나왔는데 이는 대공포 사격용 무인 표적기로 활용이 되었고 미군에 만 대가 판매되었다 년 독일군이 개발한 무선조종 항공기인 은 실제 군사 작전에 투입된 최초의 원격조종 항공기이다

중기 년 대

년 미국의 방위산업체인 라이언 은 군사용 감시 무인항공기인 파이어비 를 개발하였고 이 무인기는 베트남전에서 적극 활용되었다 년 미국 공군이 스텔스 항공기 프로그램을 도입하면서 군사용 무인기의 주 목적은 정찰용에서 전투용으로 바뀌게 되었다 년에는 미국에서 이라는 개량형 무인정찰기가 나왔고 년에는 스카우트 라는 무인 정찰기가 나왔다 년 미국의 방위산업체인 제너럴 아토믹스는 무인 비행기 프레데터를 개발하였고 년 미군은 무인 정찰기 글로벌 호크 를 도입하였다 이처럼 무인기는 미군에 의해 많은 발전을 하였고 년대 중반부터는 군사용 무기로 적극 활용되었다

현재 년 이후

년 프랑스 드론업체인 패럿이 스마트폰으로 조종할 수 있는 최초의 드론 드론 을 선보였으며 년 중국 드론업체 이항 이 최초의 유인 드론 이항 를 선보였다 현재 드론은 군사용 뿐 아니라 기업 미디어 개인을 위한 용도로 활용되고 있지만 여전히 드론 시장에 나온 제품의 대부분은 군사용이다 그리고 현재 드론에 대해서는 구글 페이스북 아마존과 같은 기업들이 많은 관심을 가지고 있으며 기업들뿐만 아니라 신문 방송 업계도 드론 저널리즘 을 표방하며 다양한 용도로 사용 중이다 또한 영화 드라마 제작사들도 작품 촬영에 드론을 활용하고 있고 공공기관이나 배달 업체들도 드론을 활용한 서비스를 도입하기 위해 많은 연구를 하고 있다

11) 김기열, 무인항공기 발전추세에 따른 한국군의 실태분석과 발전과제, 국민대학교 정치대학원 석사논문, 2014, P17
 12) 김기열, 무인항공기 발전추세에 따른 한국군의 실태분석과 발전과제, 국민대학교 정치대학원 석사논문, 2014, P18
 13) 배영임·신혜리, 드론산업 육성의 전제조건, 경기연구원, 이슈&진단 No.237, 2016, P2
 14) 김대진, 드론(Drone) 부상이 산업에 미치는 영향과 시사점, KDB산업은행, 2015, P36

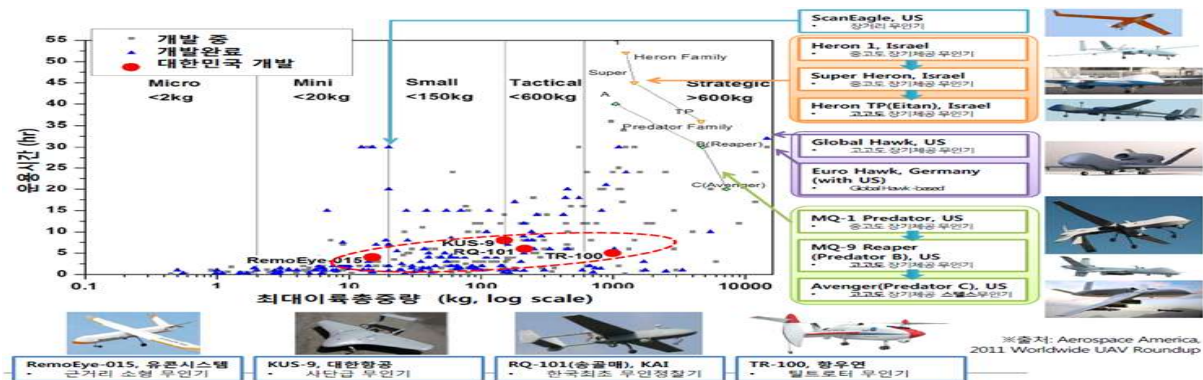


그림 전 세계 드론 개발 현황 발전상

제 장 드론의 국내 외 현황

드론은 과거 군사용으로만 사용이 되었지만 최근 민간분야에 도입되면서 시장이 성장하고 있으며 이에 따라 드론의 기술력도 빠르게 발전하고 있다 이와 관련하여 국내 외 정부들은 드론산업의 성장을 위해 드론에 대한 제도적 제한을 개선하고 있다

제 절 드론의 시장 현황

국내 드론의 시장 현황

국내 드론시장은 초기 유치 단계로 국외와 달리 정부 주도하에 발전하고 있다 년 월 정부는 대 산업분야 물품 수송 산림 보호 감시 해안선 관리 국토 조사 순찰 시설물 안전 진단 통신망 활용 촬영 레저 농업지원 에 대한 드론 상용화 시범사업계획을 발표하고 년 월 일 제 차 규제개혁 장관회의에서 드론산업 규제 혁신방안을 발표하면서 드론 산업을 성장시키기 위해 노력 중이다 또한 정부는 년 월에 드론 활용 증가에 따라 드론을 위한 전용 도로 드론 길 구축을 추진하면서 드론에 대한 안전관리 및 사고예방을 계획했다 국토교통부는 년 월 일에 국가공간정보포털을 공개하여 현재 공공과 민간이 공간정보를 활용하여 드론 자율차 등 유망 산업의 발전을 위해 노력하고 있다

15) 안오성, 무인항공기 산업 특성과 국가항공산업 발전전략, 한국항공우주연구원, 2015, P15

16) 심승배 외 2명, 국내외 드론산업 동향 분석을 통한 공공분야에서의 드론 활용방안에 대한 연구, 한국IT서비스학회 지 제15권 제4호, 2016, P32

17) 아주경제(2017.06.30.) 「국토부, 2,560종 공간정보목록 공개...“4차 산업 기반 마련”」

표 드론 활용 대 시범사업 분야 및 참여업체

분야	세부내용	참여업체
물품수송	화물운반 구호품 의료품 전달	대한통운 현대로지스틱스 대한항공 부산대 항공대 경북대 등
산림보호 및 재난감시	산불예방 병충해 진단 등	국립산림과학원 대한항공 유콘시스템 에이알웍스 등
시설물 진단	교량 철도 건물 송전선 진단	유콘시스템 대한항공 성우엔지니어링 한국국토정보공사 등
국토조사순찰	측량 국토조사 재난현장 조사	한국국토정보공사 대한통운 유콘시스템 경북대 등
해안 및 접경지역 관리	불법어로 해안선 안전 감시	부산대 대한통운 유콘시스템 항공대 등
무인기 제어	통신 제어 충돌회피 식별	대한항공 에이알웍스 항공대 부산대 경북대 등
레저스포츠 농업	취미 게임 촬영 광고 농업	강원정보문화진흥원 경북대 성우엔지니어링 등

현재 국내 드론시장의 규모는 세계시장의 에 불과한 상태로 년 억 원에서 년 억 원로 연평균 씩 성장하여 년 억 원으로 커질 것으로 전망하고 있다 국내 드론은 대부분 군사용으로 사용되고 있지만 근래들어 드론의 수가 급격하게 증가하고 있는 것은 레저용 드론의 증가 때문이며 이는 개인소비자의 관심 집중에 따른 소형드론의 판매 증가에서 기인한 것이다 반면 산업현장에서 사용되는 경우는 매우 적은 편이다

재난현장에서 사용되는 드론은 항공측량 방송촬영 등에 활용되는 민간용 드론을 사용하고 있는데 기술의 발달에 따라 점차 활용도가 증가될 것으로 전망되고 있다 국내 드론 시장 수요는 향후 년간은 군사용이 대부분을 점유할 것으로 예상되지만 년대 이후에는 공공부문에 활용되는 드론 시장이 본격적으로 창출될 것으로 예상된다 현재 국내 민간용 드론시장은 농업용 및 항공촬영용으로 한정되어 있으나 향후 해안 산불 감시 등의 공공활용을 시작으로 다양한 분야에 적용되어 년 이후 년간 재난현장에서 사용되는 드론의 시장규모는 약 조 억 원에 이를 것으로 예측되고 있다

18) 서울일보(2015.12.20.) 「드론 신 산업, 비상(飛上)하다!」, 2015

19) 김상현, 드론 활성화 지원 로드맵, 드론 활성화 컨퍼런스 자료집, 2017, P14

20) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠틱종합기술원), 2015, P26~P27

21) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠틱종합기술원), 2015, P22~P23

표 우리나라의 민간용 무인항공기 수요예측

용도	시기	비고
해안 감시		개 해경 조
산불 감시		개 산림청 조
환경 감시		개 지자체 조
재해재난 모니터링		개 지자체 조
교통통제 사고수습		개 지자체 조
공중촬영		업체 대 대당 억원
농업용		업체 대 대당 억원
기타		소형 위주

10개 지자체 : 서울, 경기, 강원, 충남, 충북, 전남, 전북, 경남, 경북, 제주

국외 드론의 시장 현황

미국의 방위산업 컨설팅 업체인 틸그룹은 전 세계 드론 시장의 규모를 년 억 달러
 년 억 달러 년에는 억 달러에 이를 것으로 예상하고 있다 드론은 년부터
 년까지 연간 의 성장률을 보이며 항공업계의 신 시장 중 가장 빠르게 성장하고
 있다 이는 년부터 군사용 드론이 아닌 민간용 중소형 드론의 기술 개발과 함께 다양한 드
 론이 등장하였기 때문이라고 분석된다 틸그룹은 그 외에도 년부터 년까지 누적 매
 출액이 약 억 달러가 될 것으로 예측하였으며 드론 시장 비중의 경우 년 군사용이
 상업용이 이던 것에서 년에는 군사용이 상업용이 로 변할 것이라고 전
 망하였다

드론시장은 년 당시 미국 유럽 중동 아시아태평양 아태 등의 시장
 점유율을 보였지만 년이 되면 미국 유럽 아태 중동 등으로 시장 점유
 율이 변하면서 경쟁이 더 치열해질 것으로 예상된다 이는 중국의 급성장으로 인해 아태지역의
 시장 점유율이 확대된 것으로 보인다 현재 개국에 총 개의 상업용 드론을 만드는 제조
 사가 있는 것으로 파악되며 이 중 미국은 개사로 전체의 프랑스가 개사로 전체의
 를 차지하고 있으며 중국의 경우 총 개사로 전체의 를 점유하고 있다

미국은 가장 많은 드론 업체를 보유하고 있고 군사용 드론 분야에 치중하고 있지만 상업용
 드론 분야의 경우는 미국 연방항공청의 상업용 드론 규제 드론 조종사의 시야 밖 비행 금지 로
 인해 여러 기업의 사업 추진에 제약이 되고 있다 현재 미국의 상업용 드론시장은 중국의
 사가 를 점유하고 있는 상황이다 일본의 드론 시장은 년 억 엔에서 년 억

22) 한국전자통신연구원, 무인비행장치의 안전 운용을 위한 저고도 교통관리체계 설계 및 실증 기획보고서, 2016, P24

23) 장성기의 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P9

24) 이상원·김순석·김양현, 경찰활동에서의 드론(무인항공기) 활용방안과 그 법적 문제 연구, 치안논총 제33집, 경찰대
 학 치안정책연구소, 2017, P236

25) 장성기의 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P9

26) 장성기의 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P9

엔으로 성장할 것으로 예상되며 2015년 분야별 시장규모는 본체 드론제조 1억 엔, 서비스 농약살포, 공중촬영 등 1억 엔, 주변서비스 본체의 기동대수와 비례하여 발생하는 보험과 유지보수 1억 엔이었다



그림 주요 국가 대륙별 무인항공기 시장 점유율 현황 및 전망

재난현장에서 사용되는 드론의 시장규모는 2015년 기준 군용시장의 성장률이 연평균 10% 인데 반해 연평균 5%의 높은 성장세를 달성할 것으로 예측되고 있다. 민간분야와 마찬가지로 재난용 드론의 세계적 점유율은 중국 무인항공기 산업이 대부분을 차지하고 있으며 지속적 투자가 이루어짐에 따라 기술력도 빠르게 진화하고 있다. 재난현장에서 활용되는 드론은 향후 5년간 공공분야 수요를 중심으로 발전될 것으로 전망되며 이 시장의 규모는 드론의 활용도 여하에 따라 그 시장이 확대될 것으로 예상된다.

제 3절 드론의 기술 현황

국내 드론의 기술 현황

우리나라의 드론 기술력은 세계 1위로 평가받고 있다. 고정익 유인기 기술력은 세계 1위, 회전익 유인기 기술력은 세계 2위 수준이다. 국방과학기술연구원 2014년 그리고 2015년 틸트로터 드론을 세계에서 두 번째로 개발하여 원천기술을 확보하였는데 전 세계에서 미국과 우

27) 윤자영, 드론의 현황과 규제완화 정책, KIET 산업연구원, 2016, P10

28) 김대진, 드론산업의 글로벌 동향 및 시사점, KDB산업은행, 2016, P111

29) 장성기와 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P10

30) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠퍼스종합기술원), 2015, P22~P23

31) 틸트로터 드론 : 수직이착륙이 가능한 드론으로 프로펠러를 하늘로 향하게 하면 수직으로 이착륙할 수 있어 활주로가 필요 없고 비행 중에는 이를 수평방향으로 바꿔 속도를 높일 수 있다.

리나라가 유일하게 보유하고 있는 기술이다 이는 스마트 무인기 기술개발 사업을 통해 원천 기술력을 가지게 되었으며 급 틸트로터 무인기 개발사업을 통해 급 틸트로터 무인기 기술을 보유하게 되었다

이렇듯 우리나라의 드론 제조 기술력은 선진국 대비 수준으로 해외에서는 미국 프랑스 영국 독일과 같은 급으로 평가 받고 있지만 인공지능 운영체제기술 등 핵심 기술과 핵심부품은 전량 외산에 의존하고 있다는 한계가 있다 또한 국내기업의 드론기술에 대한 특허출원이 급증하고 있으나 이는 특허기술의 양적 확대일 뿐이고 비행제어 이착륙 지상통제 등 안전성 확보 관련 기술의 특허출원은 미흡한 상태이다 현재 재난현장에서 운용되는 드론은 이미 개발된 무인기를 활용하는 방안이 대부분이며 아직까지 재난 임무에 투입하기에 최적화된 드론 시스템은 전무한 상황이다

표 기술경쟁력 수준 비교

구 분			미국	유럽	중국	한국	일본
드 론			탁월	우수	양호	양호	양호
핵심기술	기술명	가중치	기술별 점수				
	비행제어시스템						
	자율비행 및 충돌회피기술						
	탑재장비 센서기술						
	추진동력 기술						
	데이터링크 기술						
	합계		우수	우수	양호	양호	양호

국외 드론의 기술 현황

미국은 최근 년 간 여건의 특허를 내며 세계에서 가장 많은 국제특허를 출원하면서 국제적으로 드론 개발에 있어서 가장 우위를 점하고 있는 나라이다 특히 미국은 군사용 드론에 있어서 세계 최고의 기술력을 보유하고 있는데 고성능 다기능 무인기를 개발할 수 있고 소형 드론에서 고고도 장기체공 대형 드론까지 다양한 드론을 개발하여 활용하고 있다 현재 미국은 여종 여기의 드론을 운용 중이고 단일국가로는 가장 많은 종류와 수량의 드론을 보유

32) 김대진, 드론산업의 글로벌 동향 및 시사점, KDB산업은행, 2016, P114

33) 연승준·오명륜·주유경, 초연결 기술, 날개를 달다 : 드론의 성장과 대응방향, 한국정보화진흥원, 2015, P6

34) 배영임·신혜리, 드론산업 육성의 전제조건, 경기연구원, 이슈&진단 No.237, 2016, P12

35) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠퍼스종합기술원), 2015, P18

36) 이성엽, 드론 기술현황 및 기술경쟁력 분석, 산은조사월보 제733호, 산은경제연구소, 2016, P102

37) 배영임 외 1명, 드론산업 육성의 전제조건, 경기연구원, 이슈&진단 No.237, 2016, P16

38) 이성엽, 드론 기술현황 및 기술경쟁력 분석, 산은조사월보 제733호, 산은경제연구소, 2016, P97

하고 있다 최근에는 스텔스 기능을 갖춘 정찰 무인기를 활용하고 있으며 수소연료로 비행이 가능한 드론을 개발 중이다 미국은 군사용 드론 이외에도 민간분야의 드론 기술에서도 우위에 있다 미국의 사는 민간분야의 드론 시장을 처음 연 기업으로 오픈소스 기반의 아두이노 플랫폼을 바탕으로 제품을 개발하고 있으며 그 밖에 구글 페이스북 아마존사 등의 기업들도 통신 인터넷 택배 산업을 위해 드론을 개발하고 있다 미국과 같이 이스라엘도 군사적 드론에 있어서 기술력의 우위를 점하고 있는데 항공전자 기술을 기반으로 한 전술급 드론에 있어 기술력이 우수하고 중고도 이하의 가성비가 좋은 중소형 드론에 강점을 가지고 있다

유럽은 미국과 이스라엘에 비해 군사용 드론에 있어서 다소 열위에 있으나 최근 체계통합 업체 엔진 업체 항공전자 업체들의 주도로 컨소시엄 구성을 통한 군사용 무인기 개발 능력을 보유하여 무인기 개발 경쟁에 합류하였다 대표적인 군사용 드론으로는 프랑스 그리스 이탈리아 등의 기업들이 공동으로 참여해 개발한 이 있으며 독일은 고고도무인기 및 수직이착륙기 무인기에 있어 기술력 경쟁의 우위를 점하고 있다 민간부문 드론의 개발사로는 세계 대 드론 개발사인 프랑스의 사가 있고 이 회사는 스마트폰 앱과 연계하여 조종이 가능한 드론을 세계 최초로 개발한 업체이다 중국의 경우 민간부문 드론 기술력에 있어 강점을 보이고 있는데 세계 최대의 드론 회사인 사가 있다 이 업체는 드론관련 소프트웨어 기술에 있어 세계시장의 를 차지하고 있고 가장 많은 드론 관련 특허를 보유하고 있다

사 외에도 이항사는 세계 최초로 유인 드론 이항 를 개발하였고 샤오미사는 가성비가 좋은 드론을 출시하는 등 민간용 드론 분야에 있어 우수한 기술력을 확보하고 있다

드론 핵심기술 보유 업체 현황		전세계 민간 드론 기업 순위	
핵심기술	주요업체 및 기관	순위	업체명
자동운항	유닉 이항	위	중국
장애물 회피	유닉 스탠포드대	위	미국
플라이트 컨트롤러	오픈파일럿	위	미국
운영체제	에어웨어	위	프랑스
집벌	고프로 등	위	중국
		위	독일
		위	중국
		위	독일
		위	중국
		위	베이징항공항천대학연구소 중국

표 드론 핵심기술 보유 업체 현황 및 전 세계 민간 드론 기업 순위

- 39) 안재영, 무인비행장치의 안전 운용을 위한 저고도 교통관리체계 설계 및 실증 기획보고서, 국토교통부(연구 : 한국 전자통신연구원), 2016, P26
- 40) 이성엽, 드론 기술현황 및 기술경쟁력 분석, 산은조사월보 제733호, 산은경제연구소, 2016, P97
- 41) 안재영, 무인비행장치의 안전 운용을 위한 저고도 교통관리체계 설계 및 실증 기획보고서, 국토교통부(연구 : 한국 전자통신연구원), 2016, P27
- 42) 배영임 외 1명, 드론산업 육성의 전제조건, 경기연구원, 이슈&진단 No.237, 2016, P11
- 43) 배영임 외 1명, 드론산업 육성의 전제조건, 경기연구원, 이슈&진단 No.237, 2016, P12

제 절 드론의 제도 현황

국내 드론의 관련 제도

우리나라의 드론 관련 법 제도는 과거 항공법에 규정되어 있었지만 년 월 일에 법이 개정 되면서 항공법이 항공안전법 항공사업법 공항시설법으로 나뉘어졌고 드론 비행에 대한 전반적인 규율은 항공안전법에 규정되어 있다 항공안전법은 항공기를 항공기 경량항공기 초경량비행장치로 분하고 있고 드론은 법적으로 초경량비행장치 중 무인동력비행장치에 해당된다 드론을 재난 현장에서 운용하기 위해서는 항공안전법을 따라야 하며 그 외에도 전파법 군관할구역 내 민간 초경량비행장치 비행승인 업무 지침을 준수하여야 한다

초경량비행장치를 활용하기 위해 기체를 도입할 때는 항공안전법에 따라 해당 초경량비행장치를 신고하고 안전성 인증을 받아야 한다 초경량비행장치를 소유하거나 사용할 수 있는 권리가 있는 자는 초경량비행장치의 종류 용도 소유자의 성명 개인정보 및 개인위치정보의 수집 가능 여부 등을 신고하여야 한다 이 때 무인비행장치를 신고한 소유자 등은 신고 후 발급된 신고번호를 해당 무인비행장치에 표시해야 한다 그리고 초경량비행장치는 비행안전을 위한 기술상의 기준에 적합하다는 안전성 인증을 받아야 비행을 할 수 있다 이 경우 안전성인증의 유효기간 및 절차 방법 등에 대해서는 국토교통부장관의 승인을 받아야 한다

드론 기체의 제한은 항공안전법 뿐만이 아니라 전파법에 의해서도 제한을 받는다 전파법에 따르면 전파를 사용함에 따른 전파혼신 유발이나 전자파에 의한 피해를 방지하기 위해 방송통신기자재에 대해 전파법 제 조의 에 따라 적합성 평가를 받아야만 제조 수입 판매가 가능하다 드론의 경우 본체는 적합등록을 받아야하며 무선조정기는 적합인증 대상이고 드론에 부착된 촬영을 위한 카메라 등은 별도 적합등록 대상에 해당되며 양방향 데이터 송수신 기능이 있는 경우에는 무인항공기 본체도 적합인증 대상이 된다

표 무인비행장치의 신고 안전성 인증 비행승인 조종자 증명이 필요한 구역

구 분	신 고	안전성 인증	비행승인	조종자 증명
무인동력비행장치	초과	초과	초과	초과
무인비행선	초과	초과	초과	초과

자료 : 항공안전법 및 항공안전법 시행규칙 재구성

초경량비행장치를 비행할 때에는 항공안전법에 따라 조종자 증명 비행승인 조종자 등의 준

44) 항공안전법 제122조

45) 항공안전법 제123조

46) 이상원·김순석·김양현, 경찰활동에서의 드론(무인항공기) 활용방안과 그 법적 문제 연구, 치안논총 제33집, 경찰대학 치안정책연구소, 2017, P253

수사항을 고려하여야 한다. 현행 항공안전법 상 드론 조종자 또는 운용자에 관한 정의를 따로 규정하고 있지 않으나 초경량비행장치를 운용하는 자를 조종사 라고 하지 않고 초경량비행장치 조종자라고 하는 이유는 항공 업무에 종사하는 자가 아니라 레저 스포츠 활동을 주목적으로 하는 자를 의미하기 때문이다. 초경량비행장치 조종자 증명 등은 항공안전법에 규정되어 있는데 초경량비행장치가 일정 규격에 해당되면 조종자 증명을 받아야만 초경량비행장치를 사용할 수 있다. 무인비행장치 조종자 자격 증명 제도는 2016년 1월 1일부터 무인비행장치 조종자 자격증명제가 도입되었고 2017년 1월 무인회전익장치의 조종자 안전교육 실시 등 제도적 보완이 이루어졌다. 이때 조종자 자격증명은 국토교통부에서 지정한 기관에서 받을 수 있는데 현재 한국항공대 외 1곳이 지정되어 있다.

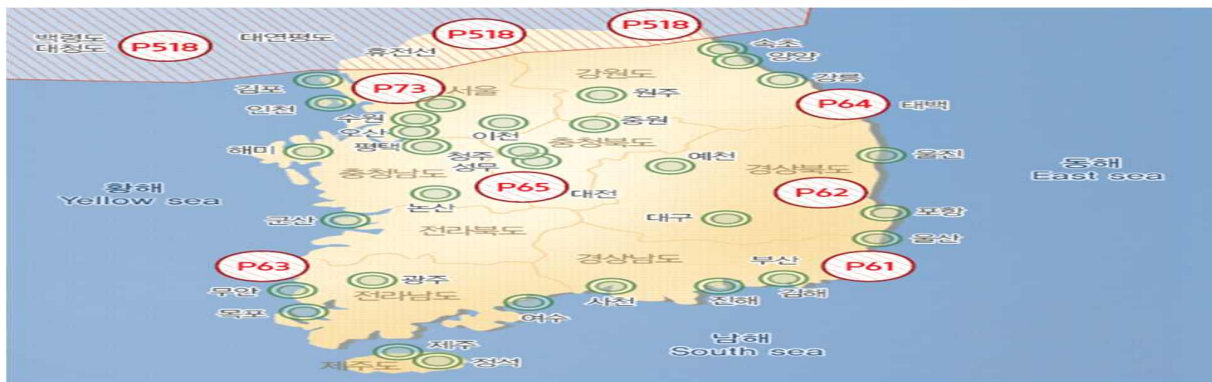


그림 전국 관제권 비행금지구역

초경량비행장치는 비행안전을 위하여 필요한 경우 비행이 제한되는데 이 제한된 공역을 초경량비행장치 비행 제한 구역이라고 한다. 이 제한된 구역에서 비행을 원하는 사람은 비행승인을 받아야 한다. 다만 비행장과 이착륙장의 경우 관할 항공교통관제기관의 장 또는 이착륙장 관리자와 협의한 때 그 중심으로부터 반지름 100m 이내 지역의 고도 100피트 이하의 경우는 비행승인을 받지 않고 초경량비행장치를 비행시킬 수 있다. 초경량비행장치 비행제한구역 이외에도 비행이 금지되는 구역이 있다. 이는 공역제도로 공역이란 항공기 초경량 비행장치 등의 안전한 활동을 보장하기 위하여 지표면 또는 해수면으로부터 일정 높이의 특정범위로 정해진 공간으로서 국가의 무형자원 중 하나로 항공기 비행의 안전 우리나라 주권보호 및 방위목적으로 지정해 사용하는 것을 의미한다. 그래서 공역은 크게 3개의 구역 관제공역 비관제공역

47) 김중수, 드론의 활용과 안전 확보를 위한 항공법상 법적 규제에 관한 고찰, 단국대학교 법학논총 제39권 제3호, 2015, P283
 48) 항공안전법 제124조
 49) 보안뉴스(2017.06.01.) 「드론 조종 교육기반 개선을 위한 법적 근거 마련된다」
 50) 출처 : 국토교통부(<http://www.molit.go.kr/portal.do>), 무인비행장치(드론) 관련 제도 소개, 2016
 51) 항공안전법 제127조
 52) 항공안전법 시행령 제24조
 53) 최종술, 드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구, 동의대학교 지방자치연구소, 「공공정책연구」 제33집 2호, 2017, P170

표 공역의 구분

기 계 기	비행장과 그 주변 공역으로 시계비행 및 계기비행 항공기에 대하여
-------	-------------------------------------

드론의 비행금지장소는 비행금지구역 휴전선 인근 서울도심 상공 일부 비행장으로부터
이내인 곳 관제권 으로 고도는 비행장별로 상이하며 모든 지역에서 이상의 고도
모든 지역에서 인구밀집지역 또는 사람이 많이 모인 곳의 상공이 포함된다 휴전선 인근 서울
도심 상공 일부와 같은 비행금지구역은 국방상의 이유로 비행이 금지된 구역으로 승인 없이는
무게와 상관없이 그 어떤 드론도 비행할 수 없다 그리고 비행금지구역을 제외한 비행제한구역
에서도 비행승인을 받아야 드론을 비행시킬 수 있다 비행제한구역은 고도 미만 시계거리
내에서 비행이 가능하다 비행장으로부터 반경 이내인 곳은 관제권이라고 불리는데 이
장소는 이착륙하는 항공기와 충돌 위험 때문에 비행금지장소로 지정되었으며 민간공항과 군
사용 비행장이 모두 포함된다 전국의 모든 지역에서 이상은 항공기 비행항로로 이 공역에
서의 비행은 조종의 법규위반이며 항공기와 충돌로 대형사고가 날 수도 있기 때문에 비행이

56) 권채리, 드론(drone) 관련 법제의 개선방향, 한국법제연구원 LEGISLATIVE ISSUE BRIEF vol.08, 2015, P3

금지된다

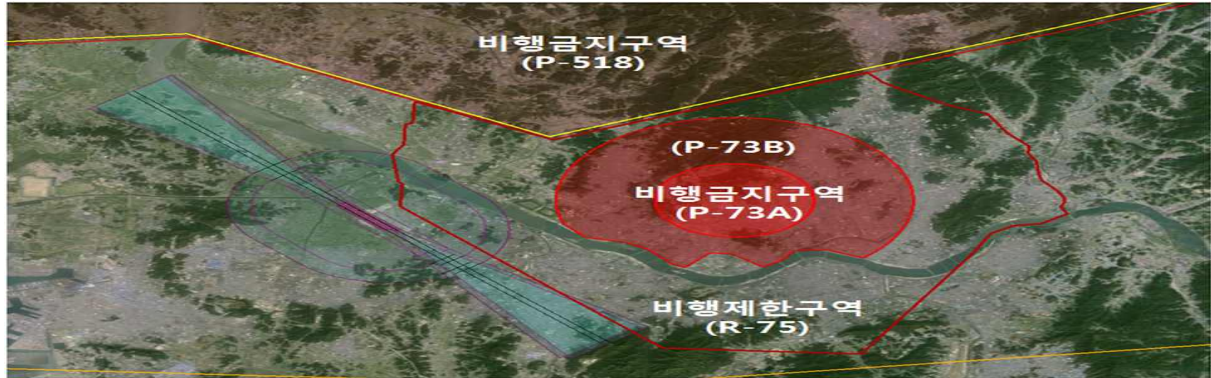


그림 서울 도심 비행금지구역

모든 인구밀집지역 또는 사람이 많이 모인 장소의 상공은 드론이 추락할 경우 대형 인명피해가 발생할 수 있으므로 비행이 금지된다 그래서 대규모 행사가 있을 때는 특정지역에서의 단속이 일시적으로 강화되기도 하는데 일례로 2014년 인천 아시안게임 때는 인천 시흥 등 아시안 게임과 관련된 장소는 보름간 비행금지 구역으로 설정되기도 하였다 이와 같이 관제권 비행금지구역 및 비행제한구역에서 비행하려는 무인비행장치와 최대이륙중량이 12kg 이 넘는 무인동력비행장치나 연료의 중량을 제외한 자체중량이 12kg 이고 길이가 1m 가 초과하는 무인비행선은 항공안전법에 따라 비행승인이 있어야지만 비행이 가능하다

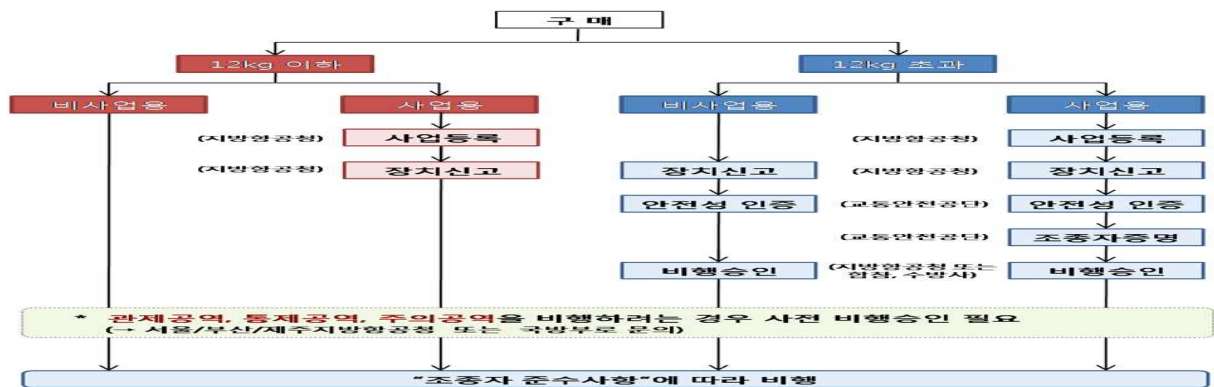


그림 초경량비행장치 비행 승인 절차

57) 출처 : 국토교통부(<http://www.molit.go.kr/portal.do>), 무인비행장치(드론), 이것만 지키면 모두가 안전해요!, 2015

58) 이상원·김순석·김양현, 경찰활동에서의 드론(무인항공기) 활용방안과 그 법적 문제 연구, 치안논총 제33집, 경찰대학 치안정책연구소, 2017, P257

59) 국방부, 군 관할구역 내 민간 초경량비행장치 비행승인 업무 지침서, 2016, P14

만약 재난현장이 관제권 비행금지구역 및 비행제한구역인데 상황이 긴급하여 드론을 운용해야 하는 경우라면 군 공역별 관할기관에 유선으로 비행을 신청하고 승인기관은 이를 검토 후 긴급히 비행승인을 할 수 있다 다만 긴급 비행승인 신청자는 해당 비행 종료 후 초경량 비행 승인 신청서를 사후 제출하여야 한다

초경량비행장치의 추락은 기기의 파손만 야기하는 것이 아니라 차 피해를 발생시킬 수 있기 때문에 항공안전법은 인명이나 재산에 피해가 발생하지 않도록 조종자들에 대한 준수사항을 규정하고 있다 다른 초경량비행장치와 달리 무인비행장치는 안정성 인증을 갖추어 허가를 받으면 육안으로 확인할 수 있는 범위 밖 까지 비행이 가능하다 또한 최근 항공안전법 시행규칙의 개정으로 종전에는 초경량비행장치의 야간 비행이 불가능했지만 현재 안전성인증에 따른 허가를 받은 초경량비행장치는 야간 비행이 가능하다

표 초경량비행장치 조종자 준수사항

구 분	내 용
금지 행위	낙하물을 투하하는 행위 인구 밀집 지역 또는 사람이 많이 모인 장소에서 비행 관제 통제 주의공역에서 비행 야간 비행 안전성 인증에 따른 허가를 받은 초경량비행장치 제외 음주 상태에서의 비행 비정상적인 방법으로의 비행 육안으로 확인할 수 없을 때 비행 안전성 인증에 따른 허가를 받은 초경량비행장치 제외
의무 행위	비행 전 이상 유무 점검 이상이 있을 경우 비행 중단 최대이륙중량을 초과 하지 않고 비행

만약 초경량비행장치가 비행 중 사고가 발생하면 초경량비행장치의 조종자가 보고하거나 조종자가 보고할 수 없을 때는 초경량비행장치 소유자 등이 지체 없이 국토교통부 장관에게 그 사실을 보고해야 한다 그리고 초경량비행장치의 사고를 대비하여 초경량비행장치도 자동차와 같이 보험 등에 가입해야 할 의무가 있다 초경량비행장치를 초경량비행장치사용사업 항공기 대여업 및 항공레저스포츠사업에 사용하려는 자는 보험 또는 공제에 가입해야 하는데 초경량비행장치의 경우 자동차손해배상 보장법 시행령 제 30 조 제 4 호에 따른 금액 이상을 보장하는 보험 또는 공제에 가입해야 한다 현재 우리나라에 드론 관련 보험은 현대해상의 하이드론보험 과 손해보험의 드론배상책임보험 이 있으며 국토교통부는 드론 관련 보험시

60) 국방부, 군 관할공역 내 민간 초경량비행장치 비행승인 업무 지침서, 2016, P30

61) 항공안전법[법률 제14872호, 2017.8.9., 일부개정] 제131조의2

62) 항공안전법 제129조 및 항공안전법 시행규칙 제70조 제4항

63) 항공안전법 제129조

64) 항공사업법 제70조 제4항

65) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컴퍼런스, 2016, P11

장이 2017년 기준 10억 원 규모이지만 2020년 100억 원 대로 성장할 것으로 예측하고 있다 그러나 현재 국내 드론 보험은 상품의 종류가 다양하지 않고 재난현장에 활용되는 드론을 전문으로 하는 상품도 없다 또한 인적 물적 손해를 보장하는 정도로 드론 자체의 파손에 대한 보상 부분도 없고 드론의 활용에 의해 발생하는 사생활 침해 정보 유출 등에 따른 손해에 대한 보상이 없다는 한계가 있다

국외 드론의 관련 제도

드론 관련 법규는 세계 공통 기준이 없이 국가마다 다양하다 또한 재난 현장에서 운용되는 드론에 대하여 별도의 규정을 마련하고 있는 국가도 거의 없어서 대부분 일반 드론에 대한 규정을 동일하게 적용하고 있다 현재 미국 연방항공청 (FAA)은 공공용으로 활용되는 드론에 대한 운항 허가를 하고 있으며 상업용으로 운용되는 드론에 대해서 연구개발 훈련 등에 한하여 유효기간 공역제한 가시비행 등의 제한을 두어 예외적으로 허용하면서 드론에 대해 엄격하게 규제하고 있다 중국도 국가 안보 등의 사유로 일부 시험 비행 이외에 중국 내부에서 드론을 운용하는 것을 엄격하게 제한한다

반면에 유럽은 유럽항공안전국을 중심으로 공통된 드론 관련 규제정책이 있지만 국가마다 드론 관련 규정에 조금씩 차이는 있다 유럽 대부분의 국가들은 드론에 대한 규제가 엄격하지 않으며 유럽에서 공익을 목적으로 운영하는 드론은 가시거리 확보 여부에 따라 비행이 허가되고 야간비행도 허용하고 있다 일본은 수색 구조에 대한 특례법이 있어 제도적으로 드론을 재난 현장에서 활용하는 것을 보장하고 있는데 일본항공법 제 102조의 2에 따르면 사고나 재해 시 국가나 지방공공단체 수색 또 이를 의뢰받은 사람이 수색 또는 구조를 위해 무인항공기를 비행시키는 경우 항공법을 적용받지 않지만 항공법을 적용받지 아니하더라도 항공법 제 102조의 2의 적용을 받는 무인항공기를 비행시키는 경우에는 운용 가이드라인을 따라 안전을 확보해야 한다고 명시하고 있다

미국과 중국은 드론에 대한 면허가 없으면 드론의 운용을 금지하고 있으며 영국과 호주의 경우 일정 규모의 드론을 제외하고는 자격증이 필요하지 않다 세계적으로 드론이 다양한 분야에서 활발히 운용되는 추세이고 드론 관련 산업이 성장하고 있기 때문에 향후 드론에 대한 규제에도 많은 변화가 있을 것으로 보인다

66) 최창희, 드론보험의 전망과 과제, 드론활성화컨퍼런스, KiRi Weely 보험연구원, 2017, P180

67) 박철순, 무인항공기 시장·기술·법제도 실태분석 및 정책적 대응방안 연구, 한국항공우주정책 법학회지 Vol.30 No.2, 2015, P382

68) 이한영 외 1명, 드론 정책 비교 연구, 한국비교정부학보 제20권 제4호, 2017, P315

69) 김노준·이성은·김황진, 재난안전드론 도입을 위한 법규 및 성능기준 기초연구, 한국안전학회지 Vol.31 No.4, 2016, P153

70) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컴퍼런스, 2016, P10

표 드론 관련 국외 법령 비교표

국가	허용무게	최고고도	야간운행	조종자격	가시성 확보 여부	비행금지구역
미국	25kg미만 (신고) (※ 운항속도 : 161km미만)	152.4m이하	낮에만 가능 (일출 전 30분~ 일몰 후 30분)	만 16세 이상 (FAA시험 통과)	×	비행장 반경 8km
중국	7kg이상 (신고)	120m이하	낮에만 가능	면허의무화 (드론무게 1.5kg 이상)	×	(반경 500m)
EU	150kg초과 (신고)	150m이하	낮에만 가능 (일출~일몰)	×	○	공항, 보안구역, 인구밀집지역
영국	20kg이상~ 150kg미만 (신고)	120m이하	×	자격증 필요 (7kg이상 150kg미만)	×	(반경 500m) 경기장, 공연장, 인구밀집지역 /혼잡지역, 공항 주변 등
일본	20~25kg이상 (신고)	150m이하	낮에만 가능 (일출~일몰)	면허의무화 추진중	×	비행장 반경 9km 인구밀 집지역/혼잡지역
호주	150kg이하	120m이하	낮에만 가능 (일출~일몰)	자격증 필요 (100g초과 150kg미만)	○	비행금지 구역으로부터 반경 5.5km, 대중이 모이는 장소
캐나다	250g~35kg	90m미만	낮에만 가능	×	×	(반경 500m) 공항 반경 9km 인구밀집지역, 빌딩·사람·군중 등 75m 이내

제 절 소결

이상에서 살펴본 바와 같이 국내 외 드론 시장이 지속적으로 확대되고 있으며 시장의 성장률도 높아지고 있다 국내 드론 시장은 초기 유치단계이지만 정부의 주도하에 성장하고 있으며 과거 드론이 군사용으로만 사용되었지만 현재 민간부문에서도 드론을 활용하면서 전체적인 드론 시장이 확대되고 있다 국외도 드론의 개발이 민간부문에서 활발하게 이루어지고 있어서 지속적으로 시장이 늘어날 전망이다 이에 따라 민간 드론 시장의 영향을 받는 재난분야의 드론 시장도 높은 성장률을 보이고 있다

시장의 규모가 확대되는 만큼 기술력도 빠르게 발전하고 있다 미국과 중국이 다른 국가에 비해 드론 기술 수준이 압도적으로 높지만 여타 국가 또한 드론의 기술 발전을 위해 정부 차원에서 팀이나 협회 조합을 조직하는 등 많은 노력을 기울이고 있는 추세이다 현재 드론의 기술력은 사람이 탈 수 있는 유인기를 제작하고 시범 운행할 수 있을 정도까지 왔으며 앞으로의 발전 속도는 더욱 빨라질 것으로 전문가들은 예측하고 있다

국내 외 드론 관련 제도는 점차 완화되고 있는 추세이다 또한 현재 군 관할구역 내 민간 초경량비행장치 비행승인 업무 지침 상 재난상황과 같이 긴급한 경우에 관제권 비행금지구역 비행제한구역에서 유선 상으로 승인만 받으면 재난현장에서 드론의 비행이 가능하다 또 항공

71) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컴퍼런스, 2016, P10

안전법과 항공사업법 개정안이 국회에서 통과된 상태인데 이 법은 드론의 야간 비가시권 비행을 승인하고 공익 목적을 위해 드론의 긴급 비행을 허용하고 있다 향후 개정안이 시행되면 현재보다 재난 상황에서 드론의 활용성은 더욱 높아질 것이다 현 시점에서 드론을 재난현장에서 활용을 하는데 일부 한계가 있지만 기술적으로나 제도적으로 점차 보완이 되고 있기 때문에 가까운 시일 안에는 드론을 활성화하는데 큰 문제는 없을 것으로 생각된다

제 장 드론의 국내 외 활용 및 사고 사례

국내 외 드론 시장의 확대와 기술의 발전 제도적 보완에 따라 드론을 활용할 수 있는 환경이 조성되고 있다 이에 관련 다양한 분야에서 드론을 활용하고자 시도하고 있다 그러나 운용 사례가 증가하는 만큼 추락과 충돌 등 다양한 사고가 발생하고 있어 일부에서는 드론의 부작용을 경계하고 있다

제 절 국내 드론 활용 사례

드론은 과거 군사용으로 활용하기 시작하였으나 공공부문과 민간부문까지 그 영역을 확장하고 있다 현재 드론을 활용한 사례는 공중촬영을 하거나 사람이 접근하기 힘든 부분에 접근하여 임무를 수행하는 등 대부분 시범단계 수준이지만 실종자 수색 산림보호활동 등 다양한 분야에서 드론을 도입 운용하려고 시도하고 있다

공공부문

실종자 수색

우리나라에서도 드론을 재난현장에서 활용한 사례들이 있다 년 월 제주도 남시 어선인 돌고래호가 전복되었을 당시 드론으로 실종자를 수색을 진행했다 드론으로 제주도 해안에 대한 영상을 촬영하였고 항공영상 분석으로 넓은 면적에 대한 효율적인 인명 수색활동을 하였다 드론은 바다 뿐 아니라 산악 지형에서도 많은 활약을 하였다 지난 년 월 충북 단양군 소백산국립공원에서 대 등산객 명이 실종되어 여명의 경찰과 구조대가 동원되었지만 별다른 성과가 없었다 이후 국립공원관리공단에서 드론을 활용하여 실종자를 수색하였고 마침내 실종자를 발견하였다

72) 항공안전법[법률 제14872호] 제131조의2 (시행 2017.11.10.)

73) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠탭종합기술원), 2015, P47

74) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠탭종합기술원), 2015, P47

산림보호 등

부산시 해운대구는 년 월부터 드론을 활용하여 산림보호활동을 하고 있다 소형카메라가 장착된 드론이 촬영한 영상을 실시간으로 스마트폰과 해운대구 관제센터로 전송하여 감시하고 있다 해운대구는 드론을 활용하여 산불과 산림훼손을 감시하고 산사태 우려지역 및 산림병해충 예찰 등을 효과적으로 하고 있다고 밝혔다 드론은 사람이 접근할 수 없는 지역을 신속하게 접근할 수 있기 때문에 산림보호활동에 효과적이며 실제로 년 월 해월정 인근 야산에서 화재가 발생하였을 때 드론이 발화지점을 소방대보다 먼저 찾아내기도 하였다 해운대구는 산림보호활동 외에 추가적으로 해수욕장 관리 및 안전사고 예방에도 드론을 활용하였다

교통관리

한국도로공사는 명절이나 휴가철에 고속도로에서 드론을 운용하여 교통법규를 위반하는 차량을 단속하고 교통 혼잡을 해소하고 있다 고속도로 상공에 드론을 띄워 교통법규를 위반하는 차량을 적발한 후 위반 차량의 사진 분류작업을 거쳐 경찰에 고발하는 것이다 지정차로를 위반한 차량과 전용차로 및 갓길차로를 위반한 차량이 주요 단속 대상이다 한국도로교통공사에서 활용하는 드론은 몸체의 길이가 이고 무게는 이다 드론에 장착된 카메라는 만 화소의 고성능 카메라로 상공에서 차량의 번호판을 식별할 수 있을 뿐만 아니라 카메라가 회전이 가능해 양방향을 동시에 관찰할 수 있다 또한 최대 떨어진 곳에서 원격조종이 가능하며 연속비행시간은 분이다 한국도로공사는 드론을 활용한 교통관리와 더불어 연휴기간에 드론을 띄워서 이를 로 연동하여 실시간으로 도로 상황을 확인하고 중계하기도 하였다 드론으로 촬영된 도로 상황은 방송국을 통하여 실시간 방송이 되었는데 이러한 교통방송은 년 월 처음으로 시도되었다 드론을 이용한 교통관리는 한국도로공사뿐만 아니라 경찰도 도입을 준비하고 있다

75) 백석기, 재난분야에서 드론의 활용방안에 관한 연구, 2017 한국지안행정학회·한국해양경찰학회 동계 공동학술세미나, 2017, P41

76) 최종술, 드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구, 동의대학교 지방자치연구소, 「공공정책연구」제33집 2호, 2017, P175~P176

77) 장성기와 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P40

민간부문

농업분야

우리나라는 민간부문 중 농업분야에서 드론이 많이 활용되고 있는데 현재 농업에 드론을 활용하기 위해서 드론 조종을 배우려고 하거나 드론 관련 자격증을 취득하려는 사람이 많다 또한 현재 농촌에 많은 드론이 보급되었는데 농협은 개 조합에 대의 드론을 보유하고 있으며 이 드론은 농약살포 작물 파종 등 다양한 용도로 활용되고 있다 또한 농업진흥청 국립식량과학원은 서천군의 친환경 쌀 생산단지를 대상으로 드론을 이용해 헤어리베치의 생육현황을 조사하였으며 년 드론을 통해 국내에서 실시한 병해충 방제 작업 면적은 약 만 천 에 달했다

건설분야

건설 공사 현장에서도 항공 영상을 통해 현장을 한 번에 파악하는데 유용하기 때문에 드론을 속속 도입하고 있다 현대엔지니어링은 필리핀 세부에 급 석탄 화력발전소를 짓는데 드론을 도입하였다 이 발전소는 부지가 에 이르는 대규모 공사 현장으로 높이의 타워형 연돌설비 해상 작업 등을 효율적으로 점검하기 위해서 드론을 사용하였다 드론이 촬영한 항공 영상을 통해 각 공정 사이에 간섭이 발생할 가능성이 있는 작업을 사전에 파악하여 일정을 관리하고 조정하였다

경비분야

민간경비업체들은 드론을 사용한 보안서비스를 개발하고 있는데 캡스는 드론을 활용하여 특정 시간에 위험한 현장이나 외곽지역 등을 순찰하는 보안 서비스를 개발하였다 드론에 장착된 카메라로 영상촬영만 하는 것이 아니라 화재 감지장치를 이용하여 감지된 신호 등을 관제실이나 상황실에 송신할 수도 있다

-
- 78) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캡티브종합기술원), 2015, P41
79) 이상원·김순석·김양현, 경찰활동에서의 드론(무인항공기) 활용방안과 그 법적 문제 연구, 치안논총 제33집, 경찰대학 치안정책연구소, 2017, P247
80) 현대경제신문(2017.06.11.) 「거칠고 투박한 공사 현장, 첨단기술의 장으로」
81) 이상원·김순석·김양현, 경찰활동에서의 드론(무인항공기) 활용방안과 그 법적 문제 연구, 치안논총 제33집, 경찰대학 치안정책연구소, 2017, P243

운송분야

국내 운송분야에서의 드론 활용 역시 아직까지 시범운영 단계이다 대한통운은 2017년 1월부터 강원도 영월 일대에서 드론 택배를 시범운영 중이다 드론으로 영월영업소와 농업기술센터 사이 왕복 1.5km 구간에서 10kg 이하의 소형화물을 배송 중이다 그리고 최근 배달음식 주문업체 요기요는 2017년 1월 드론을 이용한 음식 배달 테스트에 성공하였다 인천광역시 연수구 송도동에 위치한 분식집에서 인근 공원까지 드론으로 음식을 배달하였다

현재 정부는 드론 배송을 2020년 까지 상용화하려고 하고 있지만 드론 관련 규제로 인한 한계와 국외기업에 미치지 못하는 기술력 때문에 상용화하는데 어려움을 겪고 있는 상황이다



그림 국내 드론 활용 분야

제 절 국외 드론 활용 사례

국외의 드론 활용 역시 군사용에서 시작하여 공공부문과 민간부문까지 그 영역을 확장하여 왔다 현재는 재난분야에서도 활발하게 활용 중이며 치안 환경 운반 등 다양한 분야에서 드론을 활용하고 있다 예를 들면 드론이 공중촬영을 하거나 사람이 접근하기 힘든 부분에 접근하여 임무를 수행하거나 물건을 운반하는 일까지 하고 있다

82) 노컷뉴스(2017.01.06.) 「불황속 독주'온라인쇼핑...'드론 택배'날개 달까」

83) Korea IT & Industry News(2017.05.30.) 「드론으로 음식 배달해 먹을 수 없는 이유」

84) 심승배 외 2명, 국내외 드론산업 동향 분석을 통한 공공분야에서의 드론 활용방안에 대한 연구, 한국IT서비스학회 지 제15권 제4호, 2016, P32

85) 전자신문(2017.03.06.) 「정부, 드론산업 10년뒤 2조5000억 규모로 키운다...세계 8.5% 점유 목표」

공공부문

재난분야

국외에서는 대규모 재난 현장에서 드론을 활용한 사례가 다양하다. 2011년 일본에서는 동일본 대지진으로 후쿠시마 원전에서 대량의 방사능이 누출된 사건이 있었다. 이 때 미국의 군사용 무인 항공기인 글로벌호크가 원전시설에 접근해 적외선 카메라로 발전소 내부를 촬영하여 각 시설의 온도를 포함한 정보를 파악하였고, 이 정보를 토대로 일본 정부는 방사능 수습 계획을 수립할 수 있었다. 그리고 2015년 월에는 네팔에 지진이 발생하면서 많은 사상자와 피해자를 낳았다. 이 재난 현장에서 구글과 페이스북은 인명의 생존 여부와 생존자의 위치를 확인할 수 있도록 서비스를 제공하였고, 이때 인도와 네팔 당국은 드론을 활용하여 재난 지역을 수색하였다. 그리고 이 재난 현장에 우리나라 기업인 엔젤스윙이 지진현장의 상황파악과 복구에 필요한 정밀 지도를 제작하였다. 캐나다는 다른 국가들에 비해서 드론을 운용하는데 있어 제약이 적은데, 캐나다 서스캐처원 주의 왕립 기마경찰대는 빙점에 가까운 삼림지대에서 차가 전복되는 사고로 부상을 입고 조난당한 한 남성을 드론을 이용하여 찾은 적이 있다.

운반분야

미국 뉴욕주 오번시의 소방서장은 드론을 사용하여 급류 속 바위에 고립된 남성 3명에게 구명조끼와 로프를 전달하여 구조한 경우가 있었다. 드론의 운반력은 구조 현장뿐만 아니라 구급 현장에서 유용하게 활용이 되었는데, 르완다는 2014년 1월부터 드론으로 수혈용 혈액을 배달했다. 이전에 수혈용 혈액을 운반하려면 시간이 걸렸지만 드론으로 운반하면서 1시간으로 단축되어 드론의 효율성을 증명했다. 또한 스웨덴의 카롤린스카 연구소는 자동심장충격기를 장착한 드론을 개발하였는데, 이 드론은 현장 도착시간이 평균 1분 30초 밖에 걸리지 않아 상용화 되면 많은 응급환자를 살릴 수 있을 것이라고 밝혔다. 이 드론은 2017년 내에 상용화 될 예정이다.

경찰분야

드론은 경찰 분야에서도 유용하게 사용되고 있는데, 2015년 미국 노스다코다 주에 위치한 한 목장에서 경찰과 범인들이 대치했을 때, 경찰은 드론을 이용하여 용의자들의 위치를 파악하고

86) 장성기의 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P41

87) 글로벌이코노믹(2016.06.17.) 「천사의 날개 '엔젤스윙', 드론으로 펼쳐는 꿈」

88) EBN(2017.03.20.) 「드론은 어떻게 사람을 살릴까?」

89) EBN(2017.03.20.) 「드론은 어떻게 사람을 살릴까?」

90) 조선비즈(2017.07.13.) 「'드론 앰불런스' 띄워 인명구조 골든 타임 지킨다」

이 정보를 바탕으로 모든 범인들을 성공적으로 제압하였다. 드론은 공중에서 넓은 범위의 촬영이 가능하기 때문에 현장 조사에도 효과적이다. 캐나다의 에드먼턴 경찰은 드론을 도입해서 교통사고 현장의 항공사진을 촬영하여 현장조사에 활용하고 있는데 캐나다 연방교통부의 허가 이후 월 약 건의 주요 충돌사고 현장조사에 드론이 촬영한 항공사진을 사용하였다.

환경분야

싱가포르 환경청은 드론을 활용하여 모기 퇴치 프로젝트를 추진하였는데 지카 및 뎅기 바이러스 매개 모기 퇴치를 위해 방역요원들이 접근할 수 없는 건물 지붕 처마 밑 배수로 흠통 등과 같이 모기가 서식할 만한 위치를 파악하여 소독을 실시하였다. 또 모기의 개체수를 감소시키기 위해 물이 끈 곳 하수구 등 모기의 산란지 중 안전상 위험이 있어 방역요원의 접근이 불가능했던 장소에 드론을 활용하여 방역을 하였다. 그 결과 과거에는 소독이 불가능했던 위험지역에 소독을 실시함으로써 모기퇴치에 큰 효과를 거두었다. 그리고 세계자연기금(FWWF)은 2017년도부터 구글에서 1만 달러를 지원 받아 드론 프로젝트를 추진 중인데, 네팔 국립공원을 대상으로 야간식별 카메라 열화상시스템, 태깅 등과 같은 장비를 드론과 연계하여 국립공원의 동물을 보호하거나 관찰하고 있다. 또 영국 요크셔데일스 국립공원은 이탄지대의 복구를 위해 드론으로 사진 측량을 실시. 드론 데이터와 식생 특성을 자동 연결하여 경관 모델을 생성하였다.

민간부문

운반분야

민간부문의 시범사업 중 현재 가장 관심이 높은 분야는 당연히 운반분야이다. 미국 드론 기업인 플러티는 편의점에서 가정까지 드론으로 배달하는 데 성공하였으며 미국의 아마존은 Prime Air라는 서비스를 통하여 배송 프로젝트를 진행 중이며 구글은 2017년 1월 대기권 위성업체인 Skybox를 인수하여 물류배송에 드론을 활용하기 위해 작업 중이다. 또 독일에서는 DHL사가 드론을 이용한 배달시스템을 구축하여 시범 운행 중이며 중국 타오바오사는 10명에게 배달하는 데 성공 했다. 중국의 익스프레스 사는 농촌 지역 서

-
- 91) 이상원·김순석·김양현, 경찰활동에서의 드론(무인항공기) 활용방안과 그 법적 문제 연구, 치안논총 제33집, 경찰대학 치안정책연구소, 2017, P268
- 92) 연승준·오명륜·주유경, 초연결 기술, 날개를 달다 : 드론의 성장과 대응방향, 한국정보화진흥원, 2015, P9
- 93) 최종술, 드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구, 동의대학교 지방자치연구소, 「공공정책연구」제33집 2호, 2017, P173
- 94) 연승준·오명륜·주유경, 초연결 기술, 날개를 달다 : 드론의 성장과 대응방향, 한국정보화진흥원, 2015, P10
- 95) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컴퍼런스, 2016, P8
- 96) 김중수, 드론의 활용과 안전 확보를 위한 항공법상 법적 규제에 관한 고찰, 단국대학교 법학논총 제39권 제3호, 2015, P274
- 97) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컴퍼런스, 2016 P8

비스를 위해 드론을 개발 현재 장시성 간저우의 난캉 지역에 물건을 배달하기 위해 지방정부와 함께 면허를 신청해 군 으로부터 최초로 승인을 받은 상태이다

시설·관리분야

드론은 항공촬영이 가능하여 넓은 지역을 볼 수 있을 뿐 아니라 자유롭게 비행이 가능하기 때문에 인간이 접근할 수 없는 위치까지도 접근이 용이하여 오늘날 시설관리 부문에서도 적극적으로 활용되고 있다 정유기업인 브리티시 페트롤륨 사는 에어로 바이러먼트 사의 드론 를 활용하여 알래스카 유전을 관리하는데 드론에 전 기광학 적외선카메라 를 탑재하였고 카메라 촬영영상은 실시간으로 송신한다 에어리온 랩 사는 고화질 카메라를 장착한 드론 을 개발하여 송전선 풍력발 전기 원유 가스 파이프 등의 관리에 활용하고 있다 그리스의 토지 측량사 는 토지측량에 드론을 활용하는데 과거에는 현장 실사에 명의 팀원이 필요하였으나 지금은 드론 한 대와 명이 업무를 수행하고 있으며 면적의 측량을 하려면 보통 주가 소요되나 드론을 이용하면 일 만에 가능하다

농업분야

일본은 농업부문에서 드론을 가장 활발히 사용하고 있다 일본 드론 제조회사인 야마하는 년 전부터 농업용 드론 을 개발해 지난해 말까지 총 여 대 이상을 판매하였고 일본 농부들은 드론으로 농약이나 비료를 논에 살포하는데 년 기준 일본 전체 벼 재배 면적의 를 드론이 담당하였다

언론분야

현재 드론을 활용한 언론보도도 활성화되고 있으며 심지어 드론저널리즘 이라는 용어가 나올 정도로 언론분야에 적극 활용되고 있다 대표적인 사례로 미국 는 년 폭발 이후 년이 지났지만 아직도 안전성을 확신할 수 없는 우크라이나 체르노빌 원전사고 현장 곳곳을 취재해 생생한 영상으로 보여주었다 그리고 은 년 발생한 터키 반정부 시위의 생생한 모습을 드론으로 촬영해 보도하였고 또한 년 순간 최대풍속 의 태풍이 강타하여

98) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컴퍼런스, 2016, P8

99) 대한뉴스(2017.07.15.) 「中 SF익스프레스 드론택배 ‘순풍’...척 면허받고 시범배송」

100) 연승준·오명륜·주유경, 초연결 기술, 날개를 달다 : 드론의 성장과 대응방향, 한국정보화진흥원, 2015, P10

101) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠택종합기술원), 2015, P36

102) 장성기외 1명, 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회, KESSIA ISSUE REPORT, 2015, P40

103) 백석기, 재난분야에서 드론의 활용방안에 관한 연구, 2017 한국치안행정학회·한국해양경찰학회 동계 공동학술세

여명의 사망자와 만 여명의 이재민을 발생시킨 필리핀 하이옌 지역 피해현장을 드론으로 촬영하여 뉴스에 내보냈다



그림 국외 드론 활용 사례

제 절 드론 사고 사례

드론이 다양한 분야에 적극 활용되는 만큼 사고도 많이 발생하고 있다 드론에 의한 사고의 대표적인 유형은 추락 또는 충돌사고이다 추락 또는 충돌 사고는 개인의 조작 미숙으로 발생할 수도 있으며 배터리가 방전되거나 주파수의 간섭으로 인해 드론이 조작 불능상태에 빠져 발생할 수 있다

가령 취미나 레저 교육을 위해 지정된 장소에서 드론을 날릴 경우에는 추락해도 문제될 것이 없지만 인구가 밀집한 지역에 추락하거나 특히 비행기와 충돌할 경우 대형사고로 이어질 수 있다

충돌과 추락 이외에 보안이나 개인 사생활 침해 등과 같이 드론을 악용하는 사례도 빈번하게 발생되고 있어 사회적으로 문제가 되고 있다 이렇게 드론이 타인에게 피해를 주는 사고가 많이 발생함에 따라 드론에 대한 자격 강화나 등록제와 같은 법적 규제를 강화하자고 주장하는 의견도 있으며 악용에 대응한 안티드론에 관련된 특허도 점점 증가하고 있다

미나, 2017, P37

104) 최종술, 드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구, 동의대학교 지방자치연구소, 「공공정책연구」제33집 2호, 2017, P172

105) 출처 : 한국방재안전교육협회(<https://dronewonju.modoo.at/?link=49kcr7f8>)

106) 김동현, 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구, 제28회 국민안전119소방정책컨퍼런스, 2016, P12

107) 소명호, 드론 비행사고의 시각적 분석을 위한 도구, 경상대학교 석사논문, 2017, P10 ~ P11

108) 이기웅 외 6명, ISAR 영상 기반 소형 드론 탐지 구현, 한국전자파학회논문지 제28권 제2호 통권237, 2017, P159

표 국내 외 드론 사고 사례

구분	발생일	발생국	사건 개요
보안사고		미국	백악관 건물에 상업용 소형 드론 충돌 사건
		일본	총리관저에 방사성물질 세습을 실은 드론 추락
		한국	국가 보안시설 부산항 신항 부두에 드론 추락
충돌 추락 위험		이탈리아	세계적인 문화유산 두오모 성당에 한국인이 조종하던 드론이 충돌한 사건
		한국	부산 해운대 해상안전 드론 바다에 추락
	월	일본	효고현 히메지성의 전각인 오텐슈에 드론이 충돌하여 창틀 훼손
	년	미국	항공기의 항로를 방해하거나 충돌 위기를 겪는 사례 약 건 신고 전년도에 비해 배 급증
		영국	런던 히스로 공항에 착륙예정인 여객기가 드론과 실제 충돌 첫 사례
		한국	전남 고흥에서 드론이 추락 화재가 발생했으나 인명 피해는 없었음
		한국	봉화군 봉화읍에서 열린 한국과자축제 행사장에서 대형 드론이 추락하여 명 부상
	월	미국	애리조나 산불지역에 민간인들의 드론 때문에 산불 진화 항공기들이 모두 착륙함
테러범죄 악용 가능성		미국	코네티컷주 사는 대 소년이 총이 발사되는 드론을 자체 제작하여 발사한 사건
		미국	오하이오주 맨즈필드 교도소 상공에 마약을 실은 드론 출현 헤로인 마리화나 담배
개인 사생활 침해		영국	스터드랜드 누드비치에서 드론 출몰
		미국	캔터키 주에 거주하는 남성이 자신의 마당위로 낮게 비행하는 드론을 총으로 쏘 추락시킨 사건

제 절 소결

국내 외 드론 운용의 실제 사례를 조사한 결과 사람이 접근하기 힘든 장소까지 드론을 이동시켜 촬영하거나 언론보도와 같은 목적으로 활용하는 경우가 가장 많았다 그 외에 드론을 통한 정보제공 또는 물건 운반도 많이 이루어지고 있었는데 이러한 다양한 쓰임새는 재난현장에서 유용하게 활용될 수 있다 드론을 이용하여 영상을 촬영하고 필요한 기구를 운반할 수 있다면 현장상황을 파악하고 요구조자를 구조하며 작업 효율성을 높이는 데 크게 기여할 수 있을

109) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠택종합기술원), 2015, P53

110) 이범수, 「재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구」보고서, 국민안전처(연구 : 캠택종합기술원), 2015, P51

111) SBS(2016.06.18.) 「고흥서 드론 추락해 화재...“안전사고 주의해야”」

112) 영남타임즈(2017.05.06.) 「어린이날 행사장서 드론 사고, 어린이 등 부상자 속출」

113) KBS(2017.06.30.) 「美서부 산불 있따라...주민 수천 명 대피」

것이다

그러나 재난 현장에서 활용성이 높다고 하더라도 드론의 잘못된 운용은 직 간접적인 사고를 유발할 수 밖에 없다. 재난 현장에서 드론을 잘못 조종한다면 추락 충돌로 차 사고가 발생할 수 있으며 잘못된 영상 촬영은 개인의 사생활 침해로까지 이어질 수 있다. 또한 드론 운용자가 촬영 후 영상 취급에 부주의 하다면 보안사고로 연결될 수 있다. 재난현장에서 드론의 활발한 운용은 국민의 생명 신체 재산을 보호하는데 도움을 줄 수 있지만 미숙한 실력으로 드론을 운용하거나 정확한 체계가 잡혀있지 않은 상황에서 드론을 운영한다면 오히려 국민에게 피해를 줄 수 있다.

제 장 소방에서 드론의 운영 현황 및 한계

앞에서 살펴본 바와 같이 드론은 민간과 공공부문에서 다양하게 활용되고 있다. 현재 소방에서도 드론을 보급하여 운영하고 있지만 기대만큼 적극적으로 활용되고 있지 않다. 아래에서는 소방 드론의 운영현황을 살펴보고 그 한계를 짚어보기로 하겠다.

제 절 드론의 보급 현황

드론은 소방장비 중 구조장비에 포함되며 탐색구조용 공중수색장비로 분류된다. 소방에서 드론의 주요 활용분야는 대형재난 발생 시 현장대응전략 강구, 실시간 상황관리, 관내 위험지역 예찰지원, 광범위한 수색활동 전개, 접근 곤란한 지역에 대한 피해상황 및 추가 위험정보 파악, 특수사고 위험지역의 현장 구조대원 위험노출 최소화이다. 모든 화재나 구조 출동에 드론을 활용하는 것은 아니며 넓은 범위의 시야 확보와 대원의 접근이 불가능하거나 접근 시 안전이 위협받을 수 있는 현장에서 활용하는 것이다. 화재는 대형화재 구조의 경우는 넓은 범위를 수색해야 하는 실종자 수색이나 구조대원의 접근이 어려운 화학 방사능 사고 시에 운용될 수 있을 것이다. 또한 훈련 상황에서 훈련의 진행을 실시간 영상으로 송출할 수 있으며 소방안전 지도 제작이나 정밀성 보완 시 넓은 지역을 한 번에 촬영하여 출동로 확보와 소방용수의 위치 확인, 대원들의 진입로 확보 등 효과적인 대응활동을 위해 활용할 수 있다.

년 월 일 기준 소방청 산하 각 소방본부나 소방서에 배치된 드론은 총 대이다. 중앙 구조본부에 배치된 드론은 총 대로, 국제구조대는 년 월 특수구조대는 년 월에 도입하였으며 개 시도 소방본부 및 소방서는 총 대로, 년 월 서울소방재난본부를 시작으로 드론을 도입하기 시작하였다. 전북 등 개 소방서는 드론을 외부로부터 기증 받았으며 이외에도 중앙소방학교가 대, 국립재난안전연구원이 대를 보유하고 있다.

114) 소방장비 관리 규칙 제4조 [별표 1]

115) 소방청 중앙소방본부 119구조과 자료

표 전국 소방에서의 드론 보유 현황

('17.6.30. 기준)

시 도		보유기종 제조사	수량 대	도입일	열화상 카메라 대	활용분야
계						
중구본	국제구조대	독일		장비		국제구조용 필리핀 네팔 등
	특수구조대 충청 강원대					인명수색 등
서울	본부 특수구 조대 산악 강남 중부 구로 서초 동대 문 각 대					인명수색 등
		아리스비틀 네스애타 한국		월		
		지휘관제용 로터 유선 휴인스 한국		월		
부산	특수구조단					인명수색 등
울산	남부 중부	유시스 한국				인명수색 등
강원	정선					인명수색 등
전북	군산					인명수색 등
경북	본부 대응예방과					산불 현장지휘
경남	창녕					인명수색 등
	거제					인명수색 등
	밀양					인명수색 등
	산청 통영 함양		각 대			인명수색 등
	하동					인명수색 등
	진주 사천 김해 동부 서부 의 령 함안 고성 남해 거창 합천		각 대			인명수색 등
	양산					인명수색 등

드론의 종류는 주로 중국의 사 제품이 대로 가장 많이 활용되고 있고 서울과 울산은 한국기업들과 제휴를 통해 맞춤형 드론을 제작 사용하고 있다 각 시 도는 대부분 회전익 드론을

보유하고 있으며 국립재난안전연구원이 대의 고정익을 보유하고 있다 대부분 드론의 비행시간은 분 사이이고 무선으로 운용되지만 서울소방재난본부의 지휘관제용 로터와 국제구조대의 은 시간 이상 비행이 가능하며 지휘관제용 로터는 유선 운용 드론이다 이와 같이 각 시 도별로 보유하고 있는 드론은 종류 및 규격 또한 다양하다

제 절 드론의 운영 실태

각 시 도별 드론의 정책 실태

소방청은 최근 소방드론의 재난현장 활용방안을 연구하기 위해 전국에 드론을 운용할 수 있는 직원들을 대상으로 팀을 구성하여 회의를 하였으며 년부터 재난 현장에서 국민의 안전을 감시할 무인항공기 융합 시스템을 구축하고 운용하기 위한 사업을 시작하였다 그리고 중앙소방학교는 소방드론 폭발실험 충돌실험 등 자체적으로 드론에 대한 기체를 연구하고 있으며 드론의 운용 전략 및 재난 현장에서의 드론 활용에 대한 방안을 연구하고 있다 또한 전국 각 시 도 직원들을 대상으로 재난 현장에서 사용되는 드론에 대한 교육을 실시하고 있다 또한 중앙구조본부는 비행 조종 능력을 갖춘 직원들이 재난 현장이나 훈련 현장에서 드론을 적극 활용할 수 있도록 여건을 조성하고 운용을 권장하고 있다

서울시는 항공안전법 상 강북지역은 비행금지구역이고 기타 서울시 전 지역은 비행제한구역이므로 드론의 비행에 제약이 많아 제도적으로 드론의 운용 자체가 힘든 부분이 있었다 그러나 국토교통부 등 관계기관과 협의하여 재난 상황 시 수도방위사령부에 유선으로 통보만 하면 드론을 운용할 수 있게 하였다 또한 드론 관련 전문가들로 자문위원단을 구성하여 서울의 지역적 특성에 적합한 장비를 선택하여 사용 중이며 드론 운용자들에 대해 외부기관 위탁교육 및 서울소방학교에서 드론 운용 교육을 실시하는 등 재난현장에서 드론을 적극 활용할 수 있도록 노력하고 있다 서울시 전체 소방서에 드론이 보급되지는 않았지만 특수구조단을 포함하여 드론이 보급된 소방서는 팀 당 명 씩 총 명을 드론 운용자로 지정하여 운영하고 있다

강원소방본부는 정선소방서에 정선 드론구조팀 을 출범하고 필요한 장비들을 보급하였으며 한국모형항공협회와 를 체결하였다 또한 강원소방본부 직원들을 대상으로 연 회 드론에 대한 교육을 실시하였으며 경남소방본부도 민간단체로부터 드론을 지원 받아 이를 운용하기 위해 운영담당자들이 드론 제조사로부터 교육을 받게 하였다

117) 소방청 중앙소방본부 119구조과 자료

118) 중앙119구조본부 특수장비항공팀 자료

119) 서울소방재난본부 자료

120) 강원도민일보(2017.04.17.) 「정선119드론구조팀 열화상카메라 도입」

121) 세이프투데이(2016.12.16.) 「강원소방학교-한국모형항공협회 협약 체결」

122) 강원소방학교(<http://gfsa.gwd.go.kr>)

123) 디지털데일리(2017.06.11.) 「이베이코리아, 경남소방본부에 드론 활용법 교육」

각 시 도별 드론의 운용 실태

소방에서는 드론을 국외에서 최초로 활용하였는데 2014년 필리핀 태풍 피해지역에 중앙 구조본부 국제구조대가 파견되었을 때 사용하였고 2015년 네팔 지진 현장에서도 운용하였다 국제구조대는 태풍 지진으로 접근이 불가능한 상황에서 구조 활동을 전개하기 전 수색 범위를 설정하고 상황을 판단하기 위해 드론을 활용하여 영상자료를 수집하였으며 광범위한 지역에서 인명을 수색하였다 이후 2016년 전국 시도에서 드론을 도입하기 시작하였으며 가장 먼저 드론을 도입한 서울소방재난본부는 2016년도에는 활용실적이 없었지만 2017년도 상반기에 차례 사용하였고 전북 군산소방서는 2017년 1월 도입 후 상반기까지 차례 사용하였다

표 드론의 출동 현황

구분	월 말 기준	월 말 기준
출동현황	회	회

소방에서 드론의 운용 분야는 각 시 도에 드론이 처음 보급된 2014년 1월 이후 언론에 보도된 자료들을 토대로 조사한 바 훈련이 구조출동 실종자 수색 및 사체 수습 등 이 안전 대책 수립 등 기타 운영이 화재출동이 로 파악되고 있다 훈련분야는 대부분 긴급구조 통제단 훈련과 같이 대규모의 훈련에 실시간으로 영상을 송출하기 위하여 활용되었으며 구조출동은 실종자 수색에 사용하였다 화학 방사능 사고에 사용된 사례는 아직 없다

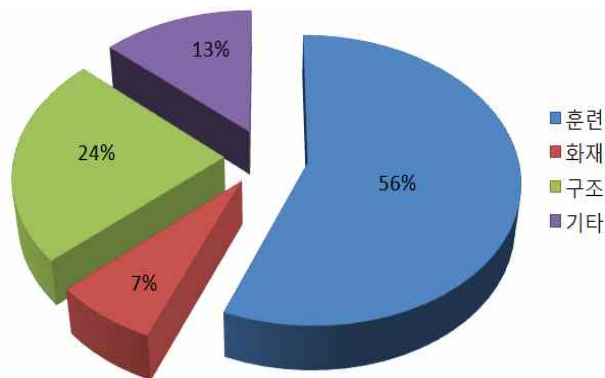


그림 소방에서 드론 운용 분야 도표

드론이 구조출동에서 활용된 대표적 사례로 2016년 1월 일에 경남 창녕소방서의 화왕산 실종자 수색 2016년 1월 일에 강원 정선소방서에서 개미들마을 의 승용차 하천 추락 시

124) 소방청 중앙소방본부 119구조과 자료

125) 경남일보(2016.07.14.) 「‘드론’119구조현장 누빈다」

실종된 탑승자 명 수색 그 외 함안과 군산 등에서 실종자 수색이 있었다 그리고 서울 특수구조단에서는 드론에 열화상카메라를 부착하여 도심에 출몰한 멧돼지를 추적하기 위해 활용하기도 하였다

드론을 현장 출동 외에 운용한 사례는 대부분 소방안전지도 제작에 활용한 경우이며 드물게 화재조사를 한 사례가 있다 서울 서초소방서에서 전국 최초로 드론을 사용하여 소방안전지도를 제작하였으며 성북소방서에서는 한옥밀집 지역에 대한 안전대책을 수립하고자 드론을 활용하였다 경남 창녕소방서에서는 화재현장을 항공에서 촬영하여 화재 진행방향을 파악하는 등 화재조사에 드론을 활용하였다

화재 현장에서 드론을 활용한 것은 대부분 대응 단계 수준의 대형화재이다 최근 활용 사례는 서울 강남소방서의 구룡마을 화재 와 서울소방재난본부 특수구조단의 수락산 화재 사례이다 대형화재 현장에 드론을 투입하여 실시간으로 화재의 성상을 파악하면서 상황에 맞게 전략을 수립 할 수 있도록 영상을 송출하였다 년 월 서울시 중랑구의 아파트 신축공사장 화재현장에서는 드론이 구조대원들보다 먼저 옥상의 요구조자를 발견하여 소방헬기를 통해 요구조자를 구조할 수 있었다

제 절 드론의 운영상 한계

드론의 운용상 문제점 조사 결과

드론 운용 현황의 분석

드론의 보급 증가와 각 시·도별 정책 그리고 소방 분야에서의 다양한 사례에도 불구하고 전국 화재출동 건수가 건 년도 기준 구조출동 건수가 건 년도 기준 에 비해 드론 운용은 보급률에 비해서 뚜렷하게 증가하지 않고 있으며 지역에 따라 그 활용 현황에도 큰 차이를 보여주고 있다

126) 뉴시스(2016.07.05.) 「‘드론’으로 정선 실종자 수색」

127) MBC뉴스(2017.04.19.) 「사람 구하고 멧돼지 추적하는 드론…곳곳서 ‘맹활약’」

128) 데일리그리드(2016.12.05.) 「서울시 서초소방서, ‘드론’활용 소방안전대책 수립 “더 빠르고 안전하게”」

129) 성북공보뉴스(2017.04.03.) 「성북구 ‘전통시장 화재 안전대책 추진회의’ 개최」

130) 아시아뉴스통신(2017.02.02.) 「창녕소방서, 드론으로 하늘에서 화재조사 한다」

131) MBC뉴스(2017.04.19.) 「사람 구하고 멧돼지 추적하는 드론…곳곳서 ‘맹활약’」

132) 산업일보(2017.04.18.) 「화재지점·연소상황 신속 전파에 투입된 ‘드론’」

133) 데일리환경(2017.04.18.) 「재난현장 투입 드론, 효과 ‘톡톡’」

134) 소방청 중앙소방본부 119구조과 자료

표 지역별 드론 출동 현황

(단위 : 회 / ' 17.1월 말 기준)

구분	중앙 국제 구조대	서울 특수 구조단	부산 특수 구조단	울산 남중부	강원 정선	전북 군산	경북 본부	경남	
								창녕	산청
출동현황									

서울소방재난본부 특수구조단이 회로 전국 시 도 중 가장 많이 활용하였고 다음으로 전북 소방본부 군산소방서가 회 강원소방본부 정선소방서가 회 운용하였으며 그 외 지역은 사용 실적이 저조한 것을 알 수 있다 지역별로 드론의 운용 실적에 차이가 있는 것은 단순히 드론의 도입 시기에 차이가 있기 때문일 수도 있고 항공안전법에 의해 비행금지구역 또는 비행제한구역에 해당되어 법적으로 드론의 운용이 제한되었을 수도 있다

한편 서울소방재난본부는 항공안전법에 의한 재난현장에서 드론의 비행 제한 문제를 해결하였음에도 불구하고 각 소방서 별로 출동 횟수에 차이를 보여주고 있는데 년 월 기준으로 재난 현장에서 드론을 활용한 실적 총 회 중 회를 특수구조단에서 활용하였으며 드론이 보급된 여타 소방서는 활용 실적이 미미하였다 이처럼 드론의 운용은 기체를 보유하고 있다고 해서 활발하게 운용되는 것이 아니며 항공안전법에 의한 비행 제한의 문제를 해결하더라도 운용 활성화에 한계가 있다는 것을 알 수 있다

표 서울소방재난본부 드론 활용 실적

(기준 : 2017. 6. 30.)

누계		년	년
누계			
화재			
구조			
기타			
안전대책 등			

이와 같이 재난현장에서 드론의 운용이 저조한 이유를 파악하기 위해 전국 소방공무원 명을 대상으로 재난현장에서 드론 운용 활성화를 위한 방안에 대한 설문을 실시하였다

재난현장에서 드론 운용 활성화를 위한 방안에 관한 설문 실시 결과

설문의 총 대상은 명으로 명은 서울소방재난본부 소속 직원 명은 기타 시 도 소

135) 소방청 중앙소방본부 119구조과 자료

136) 서울소방재난본부 자료

방공무원이며 서울소방재난본부 명 중 가 드론이 보급된 소방서의 드론 운용자였으며
 기타 시도 명 중 가 드론이 보급된 소방본부나 소방서의 운용자였다 설문의 표본추출
 은 집락표본추출법 을 적용하였으며 오차범위는 를 가진다

표 설문 응답자 일반현황

구 분		응답자수		비 율	
근무 지역	서 울				
	타 시도				
근무 경력	년 미만				
	년 미만				
	년 미만				
	년 미만				
	년 이상				
드론 운용 경력	없 음				
	있 음	년 미만			
		년 미만			
		년 미만			
		년 이상			

기본적인 질문으로 응답자의 소방 조직에서 근무한 경력은 년 미만 이 로 가장 많
 았으며 년 이상 이 로 가장 적었다 그리고 응답자의 드론 운용 경력은 가 있다 라고
 하였고 는 없다 라고 선택하였다 드론 운용 경력이 있는 응답자 중 년 미만의 드론
 운용 경력이 있다고 가 답하였으나 년 이상 운용 경력이 있는 응답자는 에 불과
 하였다

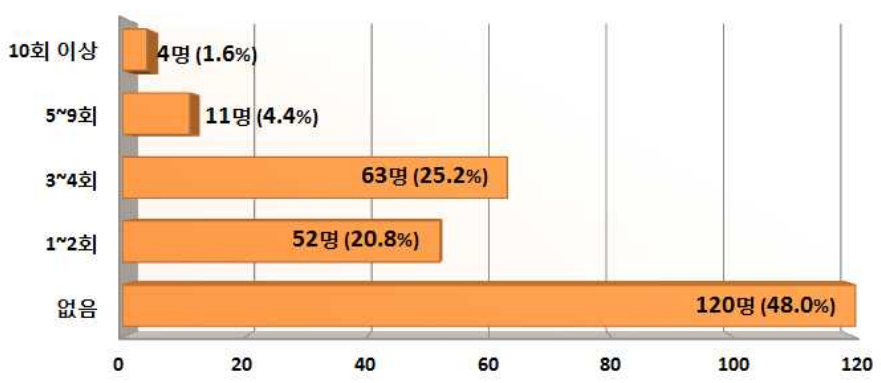


그림 재난현장 드론 운용 횟수

137) 집락표본추출법(Cluster Sampling) : 서로 인접한 기본단위들로 구성된 집락을 만들어, 집락을 우선 추출하고 추
 출된 집락 내의 일보 또는 전체를 조사하는 방법

재난현장에서 드론이 운용되고 있는지를 확인하기 위해 설문을 실시한 결과 가 재난현장에서 드론을 실제로 활용한 횟수가 없음으로 응답하였다 그리고 회 회 운용한 경우가 각 로 응답을 하였다 위 설문 문항에 대한 답변을 분석 결과 드론이 재난현장에서 실제로 운용되는 경우가 적다는 것을 알 수 있었다 이와 같이 설문을 실시하고 그 내용을 바탕으로 프로그램을 활용하여 분석을 하였다

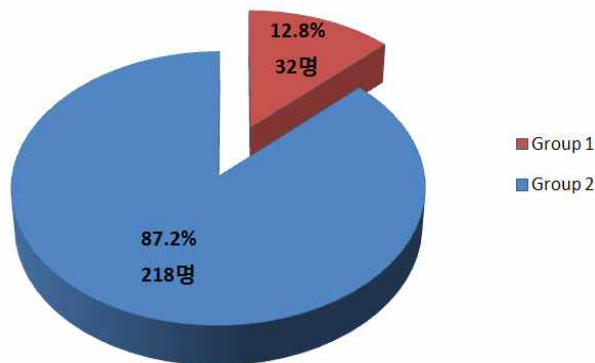


그림 소방대원이 재난현장에서 드론 활용 여부

설문 문항 소방대원이 재난현장에서 드론을 적극 활용하고 있는지 여부와 설문 문항 개인적 차원에서 드론을 활발히 운용하지 않는 경우 그 이유에 대한 인식을 분석하였다 은 실제 재난현장에서 드론을 적극적 운용한다고 응답한 집단 응답자 이고 는 실제 재난현장에서 드론을 적극적으로 운용하지 않는다고 응답한 집단 응답자 이다

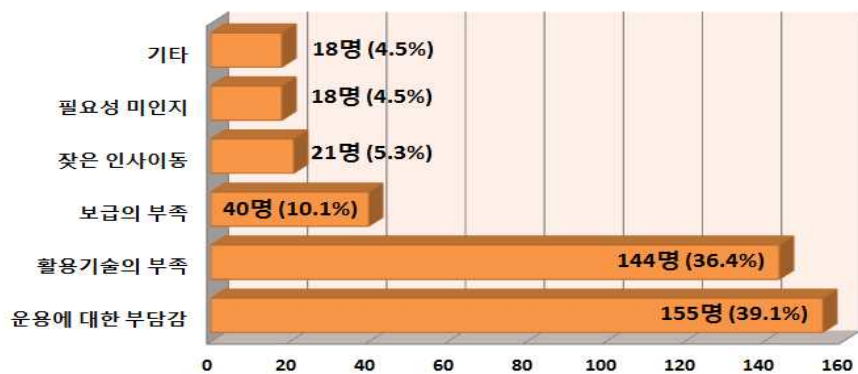


그림 개인적 차원의 드론 운용 저조 원인

그림 의 사례수가 인 것은 에 해당하는 개인적 차원의 드론 운용이 저조하다고 응답한 인원 명 중 질문지 해설이 최대 개 항목 선택으로 표시한 결과이다 이에 대해 복수 응답을 고려한다고 해도 응답자의 가 드론운용에 대한 기기 고장 추락에 따른

인명피해 등의 부담감과 활용 기술이 부족으로 개인적으로 재난현장에서 드론의 운용이 저조하다고 답하고 있다 특이한 것은 활용 기술이 부족하다는 응답보다 드론 운용에 있어 개인의 부담감이 가장 높은 비율의 드론 운용 저조 원인으로 선택되었다는 것이다 이를 통해 드론 운용에 대한 개인의 책임 범위에 대한 확실한 규정을 통해 운용하는 개인의 부담을 줄여주어야 드론 운용이 활성화 될 것으로 전망할 수 있다 두 번째로 많이 응답한 가 활용 기술 부족 때문에 드론 운용이 저조하다고 했으므로 향후 드론 전문운용 인력 양성을 위한 교육 근거로 될 수 있다 특이한 것은 응답자의 가 드론 기기가 적게 보급된 것에 저조 원인을 꼽았다는 점이다

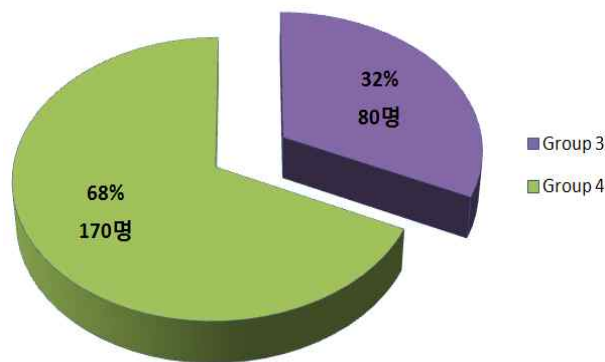


그림 드론 운용 경력 여부 현황

다음은 설문 문항 드론 운용 경력이 없다 라고 답변한 사람들의 설문 문항 드론 운용 경력별 드론 운용 교육의 필요성 인식 드론 운용 경력별 드론 전문교육기관 설립의 필요성 인식에 대한 관심정도를 분석하였다 은 드론 운용 경력 없음 이라고 선택한 집단 응답자 이며 는 드론 운용 경력 있음 이라고 택한 집단 응답자 이다 응답지는 매우 필요 점 전혀 필요 없다 를 점으로 되어 있으나 매우 필요 를 점으로 전혀 필요 없다 를 점으로 바꾸어 점수화 하였다 이를 척도라 하는데 이 척도 점수를 해석의 편의성을 높이기 위해 역으로 변환한 것이다

표 드론 운용 경력자별 드론 운용 교육 및 전문교육기관 설립 필요성 인식 차이

구 분		사례수	평균	표준편차	
운용교육 필요성	운용경력				
	운용경력				
전문교육기관 설립 필요성	운용경력				
	운용경력				

* p<.05 ** p<.01 *** p<.001

위 표의 해석 방법은 평균은 그룹 간의 점 척도로 변환한 것의 점수 차이이고 표준편차는 평균을 중심으로 각 그룹의 응답자들의 점 척도가 얼마나 넓게 퍼져 있는지를 나타내는 숫자이다 예를 들어 표준편차가 두 그룹 비교에서 숫자가 더 적으면 응답자의 응답지 선택에 편차가 더 없는 것으로 평균을 중심으로 밀집되어 있다는 것을 의미한다 는 두 개의 그룹의 평균값을 비교해서 통계적으로 유의미한 차이가 있는 지를 검증해 주는 검정 의 결과값이고 는 유의도 값이라고 해서 통계적 유의성 이 있는지 없는 지를 판가름 하는 값이다 보통 보다 적으면 사회과학에서 통계적으로 유의미 하다고 한다

이를 바탕으로 표 을 해석하면 운용교육 필요성 전문교육기관의 필요성 에 대한 인식은 드론을 운용해보지 않은 그룹보다 운용해서 경험이 있는 사람들이 운용교육과 전문교육기관 설립이 필요하다고 인식하는 것으로 나타난다 이는 모두 통계적으로 유의미한 집단 간 평균차이를 보여주는 것으로 드론 운용을 어떻게든 경험해 보게 하는 것이 그 운용 교육이나 전문교육기관에 대한 필요성을 더 느끼는 것으로 나타났다 또한 드론 운용 경력이 없다 라고 하더라도 평균값을 보면 이상으로 운용 교육 전문교육기관 설립에 대해 필요하다고 인식하고 있음을 알 수 있다

이 설문에 대한 분석 결과 시사점은 일단 드론 운용을 조직적으로 보급하여 경험하게 하는 것이 드론 운용 교육이나 전문교육기관 설립의 필요성을 인식하는 것과 드론 운용을 해 보지 않은 소방대원들도 드론 운용 교육과 전문교육기관 설립에 있어 필요성을 인식 평균이 점 이상 하고 있다는 결과이다

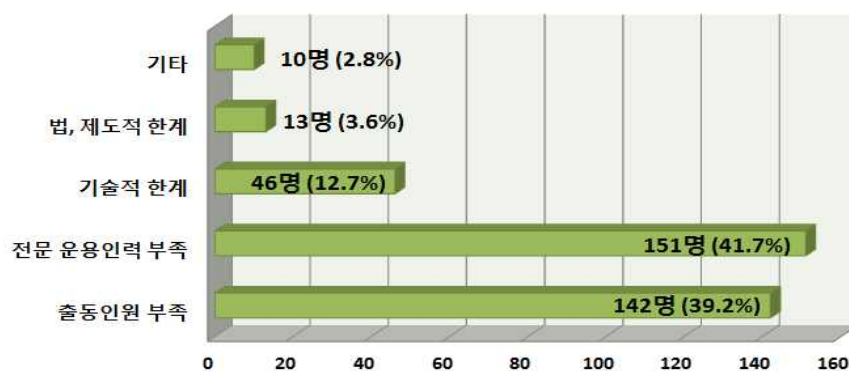


그림 기관 차원에서 재난현장에서 드론 운용 저조 원인

그림 의 사례수가 인 것은 에 해당하는 저조하다고 응답한 인원 명 중 질문지 해설이 최대 개 항목 선택 으로 표시한 결과 응답결과이다 복수 응답을 고려한다고 해도 응답자의 가 드론업무를 주로 담당하는 출동인원이 부족 하고 숙련된 전문 운용 인력 이 부족하기 때문에 기관 차원에서 재난현장에서 드론 운용이 저조하다고 답하고 있다 이는 향후 드론 전문운용 인력 양성을 위한 교육 전문교육기관 설립의 필요성에 대한 근거가

될 수 있다 특이한 것은 응답자의 가 드론 자체가 기술적으로 한계를 가지고 있기 때문에 드론을 별로 쓰지 않는다고 인식하는 부분이다 이 부분은 재난현장에서 활용되는 드론 자체의 기술력을 높여서 기관에 보급해야 한다는 시사점을 나타내는 부분으로 볼 수 있다

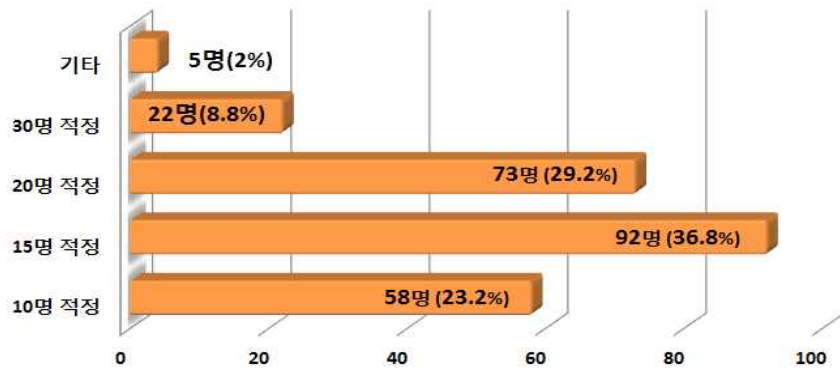


그림 기수별 걱정 교육인원

만일 드론 운용에 대한 능력 향상을 위해 교육을 실시한다면 걱정 교육인원은 명 이 적당하다고 로 가장 많이 선택을 하였으며 다음으로 는 명 이 교육인원으로 적절하다고 답하였다

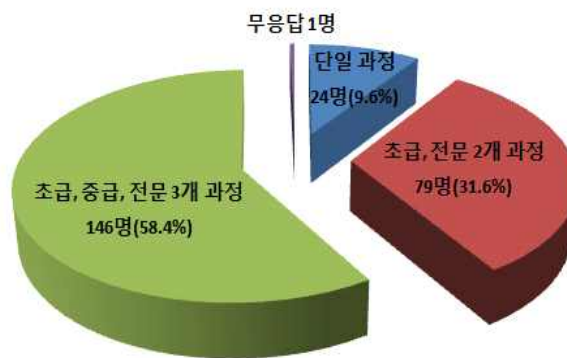


그림 교육과정 분류

그리고 드론 운용 관련 교육을 실시하게 된다면 어떤 단계로 교육과정을 분류해야하는지 설문 조사를 한 결과 초급 중급 전문 개 과정을 로 과반수이상의 선택을 하였고 다음으로 초급 전문 개 과정 으로 교육과정을 분류하자고 답변한 것이 를 차지하였다

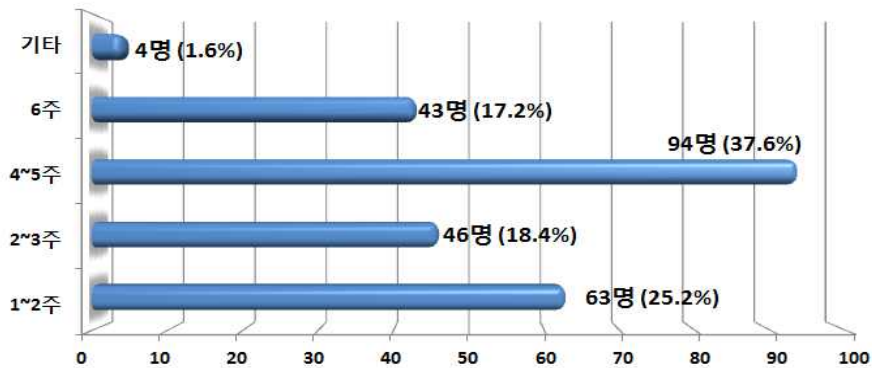


그림 드론 희망 교육 기간

또한 교육기간은 가 주가 희망 교육 기간이라고 가장 많이 응답하였으며 주가 희망교육기간이라고 가 두 번째로 많이 응답하였다

위와 같이 설문을 실시한 결과 드론의 보급이 확대되고 있지만 실제로 재난 현장에서 드론의 운용이 활성화 되지 못한 이유는 기관은 재난 현장에서 드론을 능숙하게 운용할 전문 인력의 부재를 지적하였고 개인은 드론 운용의 기술력 부족에 문제가 있다고 했다 이는 기관과 개인 공통적으로 재난 현장에서 드론 운용의 기술력에 한계가 있다는 의견이다 이에 따라 소방공무원들은 드론 운용 경력 여부와 상관없이 전문교육의 실시 전문교육기관의 설립에 대해서 긍정적이 반응이 많았다 또한 전문 교육에 대해서 교육은 단계 초급 중급 고급 로 진행되면서 주 시간 의 교육 시간을 가장 많이 원하였고 교육인원은 기수 당 약 명이 적당 하다고 하였다

드론에 대한 전문적인 교육 부재

재난 현장에서 활용되는 드론에 대한 교육기관 부재

현재 드론은 재난 방재 동호회 활동 등 다양한 분야에서 그 활용도가 크게 증가하면서 초경량비행장치 자격을 취득하기 위한 교육수요 역시 꾸준히 증가하고 있으며 년도에 명에 불과하였던 자격취득자가 년 월 기준 명으로 급격하게 증가했다 이에 따라 국토교통부는 무성항공아카데미 등 곳을 초경량비행장치 조종자 전문교육기관으로 지정하였으며 초경량비행장치 조종교관의 필수 경력 요건 중 비행시간에 대한 요건을 종전 비행시간 지도조종자 시간 실기평가 조종자 시간 보다 완화 지도조종자 시간 실기평가 조종자 시간 하고 교육기관 지정을 희망하는 기관과 업체에 사전 컨설팅을 제공하는 등 교육기관 설립을 지원하고 있다 국토교통부가 지정한 전문교육기관 외에도 드론에 대한 수요가 증가하면서

138) 보안뉴스(2017.06.01.) 「드론 조종 교육기반 개선을 위한 법적 근거 마련된다」

년 기준 초당대학교 등 개 대학은 드론 학과를 설립하고 드론 운용과 이론과목 등 학과 교육을 실시하고 있으며 사설기관에서도 드론 운용이나 코딩 등 드론 관련 교육을 실시하는 사례도 지속적으로 증가하고 있는 추세이다



그림 드론 전문교육기관 현황

그러나 전문교육기관을 포함하여 드론 교육 기관들의 교육은 대부분 방제 나 사진 언론을 위한 항공촬영 분야에 치우쳐 있다 드론 무게가 을 초과하면 초경량비행장치 자격을 취득해야 운용이 가능하지만 이하의 드론은 별도의 자격을 취득하지 않고 비행이 가능하여 항공안전법 상 국토교통부가 지정한 드론 전문교육기관은 를 초과하는 기체에 대해서만 교육을 실시하고 있다 그러나 재난 현장에서 활용하는 드론은 대부분이 이하인 점을 감안하면 재난현장에서 드론을 운용할 인력에 대한 전문적인 교육을 실시하고 있는 기관은 전무한 실정이다

재난현장에서 활용되는 드론에 대한 전문적인 교육과정 부재

앞서 살펴본 바와 같이 국가자격 취득 교육기관 중 재난 현장에서 드론을 운용할 수 있는 기술을 교육하는 기관이 부재한 관계로 재난현장에서 활용되는 드론에 대한 전문 교육과정 역시 없는 것이 현실이다 초경량비행장치 중 무인멀티콥터 드론 조종자 자격을 취득하기 위해 실시하는 교육은 학과교육 시간 실기교육 시간 모의비행교육 시간이다 드론 자격 취득을 위해 실시하는 교육 과목은 학과과목이 항공법규 항공기상 비행이론 및 운용이고 실기교육이 장주 이

139) 조선일보(2017.07.31.) 「월 500만원 벌 수도 있다는 드론 국가 자격증」

140) 보안뉴스(2017.06.01.) 「드론 조종 교육기반 개선을 위한 법적 근거 마련된다」

141) 항공안전법 시행규칙 제306조

착륙 공중조작 지표부근에서의 조작 비정상 및 비상절차 모의비행 시뮬레이터를 이용한 비행교육이다 이론과목 중 비행운용 이론은 방제 작업을 할 때 필요한 지식이 대부분이며 실기교육은 넓은 나대지 같이 장애물이 없는 장소에서 드론을 운용할 때 필요한 기초적인 운용술만 교육한다

표 무인 동력 비행장치 무인회전익 조종자 교육과목 및 교육시간

교육과목		교육시간
학과교육	항공법규	시간
	항공기상	시간
	항공역학 비행이론	시간
	비행운용 이론	시간
	계	시간
실기교육	장주 이착륙	시간
	공중 조작	시간
	지표부근에서의 조작	시간
	비정상 및 비상절차	시간
	계	시간
모의비행 시뮬레이터 비행교육		시간

대부분의 재난 현장은 나대지가 아닌 고층빌딩들이 많은 도심 계곡 또는 산악 등 복잡한 지형들이다 또한 화재현장의 대기는 대류나 복사열의 영향으로 인해 단순 비행지식과 기술의 습득만으로는 사실상 운용이 불가능하다 현재 전문교육기관에서 실시하는 교육은 단순한 비행을 위한 이론과 실기교육 수준에 머물러 있어 재난 현장에서 드론을 운용하기 위한 교육 프로그램으로는 적절치 못하다

소방 조직 내부에서 실시한 교육 중에서도 재난현장에서 드론을 활용하기 위한 전문적인 교육과정은 부재하였다 현재 드론에 대한 교육을 실시한 시 도는 서울소방재난본부 강원소방학교 경남소방본부 정도인데 경남소방본부는 일회적인 교육만을 실시하였고 강원소방학교는

년도에 상 하반기 명 씩 일 동안 교육을 실시하였다 서울소방재난본부는 외부기관에 의한 위탁교육과 드론 제작 업체에 의한 교육 서울소방학교 교육과정 개설을 통해 드론 운용자에 대한 교육을 지속적으로 실시하려는 노력을 하고 있으며 중앙소방학교는 반기마다 각 시 도별 명씩 명을 대상으로 일 동안 교육을 실시하고 있다

그러나 서울소방재난본부 강원소방본부 경남소방본부 중앙소방학교에서 실시한 교육은 모두 기본 수준의 교육이었으며 재난 현장에서 드론을 활용할 수 있을 정도의 전문교육 과정은 아니

142) 초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령 제9조 [별표 4-2]

143) 배성훈, 무인항공기의 도입·활용을 통한 해양경찰 발전방향 연구, 2017년 해경교육원·한국해양경찰학회 공동학술 세미나, 2017, P89

144) 초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령 제9조 [별표 4-2]

145) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

표 중앙소방학교 드론 실무교육

구분	교과목	시간	교과목	시간
소방무인기 기초운용 초급 과정	무인기 기초 이론		소방무인기 활용도	
	소방무인기 정책과 연구개발		무인기 기본비행	
	무인기 요소기술 분석		기체점검	
	소방무인기의 활용 및 안전조치		기본 임무비행교육	
	무인기 부품별 기능의 이해		기본 임무비행교육	
	무인기 조립교육		임무 장비 교육	
	파라미터 조정		응용비행 교육	
	비행조종 시뮬레이션		무인기 운용 평가	

재난현장에서 활용되는 드론에 대한 전문 교관 부재

전문교육기관에서 시행하는 초경량비행장치 조종자 교육은 학과교육과 실기교육으로 나뉜다. 이 교육에 대한 교관은 학과교육은 지도조종자가 담당하고 실기교육은 실기평가 조종자가 실시한다. 초경량비행장치 중 무인비행장치의 지도조종자는 비행시간이 1시간 이상이고 국토교통부장관이 인정하는 조종교육 교관과정을 이수한 사람이 될 수 있으며 실기평가조종자는 비행시간이 1시간이고 국토교통부장관이 인정한 실기평가를 이수한 사람이 될 수 있다. 지도조종자가 이수하는 교육과 실기평가 조종자가 이수하는 실기평가는 아래 표의 교육과목에서 알 수 있듯이 재난 현장보다는 방재나 항공촬영에 적합한 교육이다.

표 교통안전공단 무인비행장치 조종교육 교관과정

구분	일차	일차	일차
	교육과정 소개	항공안전과 인적요인	운용안전 인력활공기 안전검사 사례
	항공안전법 주요내용		
	중식	중식	중식
	교수법 비행이론	기술동향	응급처치 실습
		무인비행장치 기술개발 동향	
	교수법 교육이론	운용안전 방재	청렴교육
		분야 안전관리	평가 및 수료

초경량비행장치 지도조종자 교육과정 중 운용안전은 방재 분야의 안전관리를 위한

149) 중앙소방학교 자료

150) 박장환, 무인항공기 조종사 교육제도 개선방안 연구, 공주대학교 석사논문, 2017, P40~P41

151) 출처 : 교통안전공단(<http://www.ts2020.kr>), 초경량비행장치 조종교육 교관과정

과정으로 재난현장에서 드론을 운용하는 운용자를 위한 교육과는 무관한 부분이 있으며 응급처치 실습 역시 구급대가 항상 병행하여 출동하고 있는 현실을 감안한다면 교육 효과 측면에서는 다소 부족한 과정이라 할 수 있을 것이다 또한 실기평가 조종자의 평가 과목은 초경량비행장치 조종자가 단순한 비행을 위한 실기 평가항목을 교육받는 것이어서 재난 현장과 같이 복합 상황에서 드론을 조종해야 하는 운용자를 교육하는 교관 배출을 위한 과목으로는 부족한 부분이 있다 이와 같은 교육과정을 거쳐 지도조종자와 실기평가 조종자가 배출되다 보니 재난현장에서 드론을 운용할 조종자를 양성할 전문 교관은 현실적으로 부족한 상태이다

표 교통안전공단 무인비행장치 실기평가 조종자 교육과목

교육과목	교육내용	교육시간
	비행운용 단계별 필수평가 항목 및 평가 방법론 강의	시간
	비행 전 안전검사 시동절차 등 평가항목 및 방법	
	지상 활주 직진 및 고속 활주 평가항목 및 방법	
	이륙조작 이륙지점 이탈정도 등 평가항목 및 방법	
	공중조작 고도 속도 경로 등 평가항목 및 방법	
	착륙조작 유형별 착륙절차 등 평가항목 및 방법	
	비행 후 점검 기체점검 비행기록 평가항목 및 방법	
	강의종료 후 분야별 강사 평가 결과 계량 취합 후 이수여부 판단	

제 장 소방에서 향후 드론의 운영 제안

재난 현장에서 드론을 운용하기 위한 전문적인 교육시스템이 부재하여 드론의 운용을 활성화하는데 있어 한계가 있었다 드론을 재난현장에서 적극적으로 활용하기 위한 방안으로 체계적인 교육과정의 도입과 전문 교관의 양성 전문교육기관의 설립이 필요하다

제 절 개선방안

재난현장에서 드론 운용 활성화를 위한 개선 방안

드론 실무교육의 체계화

드론 운용자에 대한 실무교육은 재난현장의 상황과 지역적 특성을 고려하고 이에 적응성 있는 기체를 사용한다는 전제하에 체계적으로 교육과정을 설계하여야 한다 서울과 같은 도심지역은 고층건축물이나 전신주 등 장애물이 많으므로 작은 기체가 유용하고 하천 바다 계곡의 인명구

152) 출처 : 교통안전공단(<http://www.ts2020.kr>), 초경량비행장치 교관조종자 교육과정 실무자 검토회의 개최계획, 2016

조는 로프나 고무튜브를 운반해야하기 때문에 중간 크기의 드론이 유리할 것이며 산악지역의 경우 넓은 지역을 비행해야 하므로 장시간 운행을 가능하게 하는 배터리 용량이 큰 드론을 운용하는 것이 효과적일 것이다

또한 각 드론은 기종마다 기능에 차이가 있는데 대표적으로 가장 많이 보급되어 있는 수입산 제품과 서울과 울산에 있는 국내 제품을 비교한다면 수입 제품은 드론에 기능이 있어서 드론이 위험한 상황에 처하게 되면 상황에 맞게 작동을 조절하는 센서가 있다 반면에 요구조자 좌표를 전송을 할 수 없으며 비행금지구역이 설정되어 있어 특정 지역에서는 운행이 불가하다 반면에 국산 제품은 재난 현장의 요구사항에 맞게 시스템 설정 및 변경이 가능하고 비행금지구역이 설정되어 있지 않아 해당지역에서의 운행이 가능하다 그러나 기능이 없어 드론이 위급 상황에 처하면 조종자가 수동으로 조정을 해야 하는 단점이 있다

이와 같이 지역마다 운용되어야 하는 드론의 종류 및 드론 기체 자체의 기능 차이 때문에 기체마다 맞춤형 교육이 필요하다 그래서 실무교육의 기초과정은 육군이나 서울소방재난본부에서 실시한 실무교육과 같이 드론을 제작한 업체 측의 교육이 가장 효율적이다 그리고 실무교육의 심화과정은 해당 지역의 특성을 고려한 교육 내용을 반영하기 위해 각 시도 소방학교에서 실시하는 것이 효율적이다

표 서울소방재난본부 실무교육 심화과정

평가종목	항 목 별	시간	내 용
원리이해	드론기본		기기구성원리 및 명칭 이해 기능이해 비행작동원리 센서 등 이해
	드론관계법령		법령을 통한 드론운용 절차 이해
시뮬레이션실습	비행 및 회전 기본		이 착륙 및 호버링 원근감 훈련 선회비행 및 다방향 비행
	촬영기본		선회비행 중 포인트집중촬영
훈련비행	경로비행		포인트 경로비행
	경로비행		포인트 경로비행
위기관리	정비 및 관리		드론 기체분해결합 및 관리법 신호끊임 등 돌발상황 조치요령
	돌발상황 대처능력		돌풍 적응 훈련 매뉴얼 조작 적응 훈련 짐벌영상 미수신시 조치
현지적응	현지적응훈련		노시그널 노콘 등 돌발상황 조치요령
	재난훈련		재난현장 출동활용훈련 촬영 및 영상시청
평가	이수시간	시간	

서울은 바다가 없고 고층건축물이 많은 도심지역으로 드론 운용 시 방해전파나 전파 차단으로

153) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

154) 서울소방재난본부 119특수구조단 자료

인한 문제가 발생하기 때문에 실무교육 시 도심지에서 신호 끊김에 대비한 교육이 필요하다 그리고 강원도와 같은 산악지역은 실종자 수색 출동이 많으므로 수색활동을 위한 운용에 집중된 교육이 필요하며 산의 경우 시계비행이 곤란하고 광학촬영을 할 수 없어 근접비행을 해야 하므로 드론 소프트웨어를 이용한 웨이포인트 비행에 대한 교육을 실시하면 효과적이다 또한 부산과 같이 바다가 있는 지역은 강풍 시에는 드론 운용이 불가하고 국지풍 등 해상 기상을 고려한 운행을 해야 하다 따라서 해상 기상에 대한 이론교육이 필요하며 해상 추락 시 기체 망실 등의 문제가 있으므로 임무수행에 필요한 비상착륙 동체수색 등의 교육을 실시할 필요가 있다 이와 같이 소방에서 드론을 운용하는 담당자들에 대한 교육은 운용지역의 특성을 반영한 커리큘럼으로 실시하여야 할 것이며 임무부여 훈련도 지역별 특성에 맞게 실시하는 것이 효과적이다

드론 인증제 실시

실무교육의 체계화를 통해 대원이 재난현장에서 드론을 운용하는 데 대한 기술력 부족과 부담감을 어느 정도 극복할 수 있다 그러나 전문가를 양성하는 전문적인 교육을 위해서는 그 내용도 중요하지만 교육을 실시하고 연구할 전문교관도 필요하다 그러나 국토부로부터 인정받은 교관 자격인 초경량비행장치 지도조종자나 실기평가 조종자는 재난 현장에 투입되는 드론 운용자를 교육할 수 있는 교관들로는 한계가 있다 이 교관들은 재난현장에서의 경험이 전무한 관계로 현장 상황에 대한 판단과 이해가 부족하기 때문이다 따라서 소방 드론 운용 교육은 재난 현장에 대해 이해가 가능한 소방공무원이 교관이 되어 교육하는 것이 실무에 있어서 드론의 활용도를 높일 수 있는 방안이 될 수 있다 따라서 인증제 실시를 통해 소방 실정에 맞는 드론 전문교관을 양성할 필요가 있다

드론 인증제를 실시하기 위해선 교관 장소 등 다방면으로 고려해야 할 사항이 있다 최초 실시되는 드론 인증제의 교관은 외부기관을 통해 교관을 확보할 필요가 있다 외부 기관을 통해 교관을 확보하는 이유는 현재 드론에 대한 전문적인 교육 즉 일반적인 이론 강의안 작성과 비행기술에 대한 교수법 등을 체계적으로 배운 대원이 없기 때문이다

또한 인증제를 실시하기 위한 이상적인 장소는 재난현장에서 운용할 기술을 습득하고 다양한 현장을 가상으로 체험할 수 있는 훈련타워 강 계곡이 함께 있는 곳이다 그리고 장비는 초급 단계에서는 기성품보다 수동조작만 가능한 조립식 드론과 레이싱 드론을 이용하여 수동 조작에 대한 숙달이 필요하다 그리고 중급 단계 이상부터는 임무용 드론으로 훈련을 실시하여 대원이 현장 활동에서 드론을 활용하는 것을 숙달하도록 하는 것이 효과적이다

155) 웨이포인트 비행 : 드론 소프트웨어에 경로를 설정하여 드론을 운용하는 방법

156) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

157) 배성훈, 무인항공기의 도입·활용을 통한 해양경찰 발전방향 연구, 2017년 해경교육원·한국해양경찰학회 공동학술 세미나, 2017, P89

158) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

드론 인증제의 교육과정은 단계 시간의 교육과 평가로 이루어져야 한다. 단계는 기본적인 조종자 과정으로 드론의 기본 조작에 초점을 맞춘 교육이 필요하고 다수의 조종자를 배출하도록 하여야 한다. 단계는 항공촬영과 드론 정비과정을 중심으로 하는 과정으로 교육을 이수하면 기본적인 영상촬영과 정비가 가능하다. 단계는 드론 교관 양성을 위한 교육과정으로 임무부여 중심의 실기와 교관 양성을 위한 교수법 현장에 대한 이해를 주요 교과목으로 한다. 이 과정은 재난현장에서 운용할 드론에 대한 전문가를 배출하는 실기 위주의 과정이므로 명내외의 소수 정예 교육이 적합하다. 또한 교관 양성 과정이므로 직접 교수하는 모습을 평가받는 등 교관으로서 자질 여부도 확인하는 과정이 필요하다.

표 드론 인증제 단계별 교육 과정

단 계		교육 과정
초 급 교육 생 명	⇒	조종자 기본 과정 이론 실기 항공법규 항공기상 비행이론 및 운용 주파수 등 비행조종 시뮬레이션 착륙조작 지상활주 공중조작 등
		↓
중 급 교육 생 명	⇒	항공촬영 드론정비 과정 이론 실기 항공촬영기법 장비이론 영상편집 부품에 대한 이해 등 광학 열화상카메라 촬영 드론정비 드론조립 항공촬영 등
		↓
고 급 교육 생 명	⇒	드론 교관 양성 과정 이론 실기 교수법 무선통신이론 화재 구조 현장에 대한 이해 등 임무부여 비행 산악 열화상카메라 촬영 로프전달 임무부여 비행 수상 인명수색 로프 또는 튜브 전달 임무부여 비행 도심 모드 수동 조작 모드 비행 임무부여 비행 비가시권 중장거리 비행 드론 비행교육에 대한 교육 실습

159) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

160) CBRNE : 화학(Chemical), 생물(Biological), 방사능(Radiological), 핵(Nuclear), 고성능 폭발(Explosive)

161) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

국가자격취득 전문교육기관 설립

위의 드론 인증제는 소방 조직 내부에서 통용되는 인증일 뿐이며 미만의 드론에 대해서만 교육을 진행할 수 있다는 제한이 있고 교관 자격 또한 내부에서 인정한 자격이므로 외부에서는 그 전문성을 인정받을 수 없다 그러나 국토교통부로부터 전문교육기관으로 지정을 받고 인증제를 실시하면 대외적으로 전문성을 확보할 수 있을 뿐만 아니라 초과하는 드론으로도 교육할 수 있다는 이점이 있다 현재 소방에 보급된 드론은 대부분이 미만이지만 재난상황에 따라서는 초과하는 드론이 필요한 상황도 발생할 수 있기 때문이다 그러므로 인증제의 실시와 함께 국토교통부로부터 국가자격취득 전문교육기관으로 지정받는 것이 더욱 효과적이다

소방에서 주로 사용되는 드론은 초경량비행장치 중 무인비행장치로 이에 적합한 항공안전법에 제시된 교관 시설 및 장비 등 법적 기준을 충족시켜야지만 국가자격취득 전문교육기관으로 지정될 수 있다 교관은 초경량비행장치 지도조종자와 실기평가조종자가 각 명씩 필요하다 현재 소방 조직에는 지도조종자 자격을 보유한 대원이 명이 있지만 실기평가조종자 자격을 가진 대원은 없다 그러므로 교관들은 인증제와 마찬가지로 초기에는 소방 조직 내부에 지도조종자와 실기평가조종자가 배출될 때까지 외부기관에 위탁을 하여야 한다

교관 이외에 드론의 교육을 위한 교재 장비 및 시설을 갖추어야 한다 우선 이론교육을 위한 기본 교재가 필요하고 초경량비행장치의 계기 장비의 구조 기능 또는 조작방법을 나타내는 모형 도면 기타 교구 및 설비가 있어야 한다 이 교재들 외에 비행규정이 있어야 하는데 이는 초경량비행장치 제작사에서 발간한 매뉴얼로 사용이 가능하다 또한 훈련을 위한 장비는 훈련용 무인동력비행장치 중 무인멀티콥터와 모의비행훈련장치 각 대 이상을 보유하여야 한다 그리고 교육훈련을 위한 시설을 갖추어야 하는데 강의실 및 사무실이 각 개 이상 이 착륙이 가능한 훈련비행장이 필요하다

교육과목은 학과교육과 실기교육 그리고 모의비행 시뮬레이터를 이용한 비행교육으로 과목별 법적 교육시간은 각 시간 이상이다 교육과목 외에 전문교육기관으로 지정받기 위해서 교육훈련계획과 규정을 정하여야 하는데 교육훈련규정에는 총칙 학사운영 교육기관의 명칭 소재지 지정을 받고자 하는 초경량비행장치조종자 과정별 교육명 교육 목표 및 목적이 반드시 포함되어야 한다 이와 같은 현황들을 충족시킨 뒤 지정신청서와 함께 전문교관 교육시설 및 장비의 현황과 교육훈련 계획 규정에 대한 서류를 제출하면 국토교통부가 검토 후 법적 기준에 적합

162) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

163) 항공안전법 제126조 제3항

164) 항공안전법 시행규칙 제307조 제2항

165) 소방청 : 2017. 7. 18. 기준 국가 자격자(지도조종자 3명, 초경량비행장치 조종자격 4명)

166) 초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령 [별표 4-2]

167) 항공안전법 시행규칙 제307조 제2항

168) 초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령 [별표 4-2]

169) 항공안전법 시행규칙 제307조 제1항

170) 초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령 제12조 [별표 5]

하면 국가자격취득 전문교육기관으로 지정할 수 있다

국토부로부터 전문교육기관으로 지정되면 항공안전법에 정해진 훈련기준에 따라서 훈련을 해야 하며 이에 대한 계획은 전년도에 다음 연도 교육계획을 수립하여야 하고 이를 국토교통부장관에게 보고하여야 한다 그리고 교육인원은 법적으로 명확하게 정해진 것은 없으나 교육기관의 교육시설과 교관 등의 수를 종합적으로 고려해서 정하여야 한다 현재 전문교육기관으로 지정된 대부분의 기관들은 초경량비행장치 조종자 교육은 명 지도조종자는 교육은 명으로 하고 있다 실기교육 교육정원이 적은 이유는 안전관리 차원에서 실기교관 명이 한 번에 명 정도의 제한된 인원을 교육 시키기 때문이다

초경량비행장치 조종자는 총 시간 이상의 교육이 필요하다 그리고 지도조종자와 실기평가 조종자의 이론교육은 각 일과 일 과정인데 이는 교통안전공단에서 개별적으로 이수하여야 한다 그리고 지도조종자와 실기평가 조종자는 교육이수 외에도 비행시간을 각 시간과 시간을 확보해야 하는데 지도조종자는 개인별 비행훈련 실시 또는 별도의 교육을 통해서 확보해야 한다 실기평가 조종자는 개인별 비행훈련 실시와 조종자의 실기교육 시 보조교관으로 참석해서 비행시간을 확보해야 한다 이와 같이 훈련을 실시한 교육실적에 대해 반기마다 국토교통부장관에게 보고해야 한다

이와 같은 방법을 통해 소방 내부에 국가자격취득 전문교육기관이 지정되고 운영이 되면 이 기관은 단순히 자격자를 배출하기 위한 장으로 활용하는 것을 뛰어넘어 실무교육과 인증제 진행을 통한 경험을 토대로 더욱 더 체계적이고 전문적인 교육프로그램을 마련하고 재난현장에서 필요한 기능을 갖춘 드론을 개발함과 동시에 드론 관련 정책까지도 제시할 수 있는 연구기관으로 발전시키는 것이 필요하다



그림 무인비행장치 자격 실기 시험

171) 항공안전법 시행규칙 제307조 제1항

172) 초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령 제12조 [별표 5]

173) 박장환, 무인항공기 조종사 교육제도 개선방안 연구, 공주대학교 석사논문, 2017, P3

174) 전자신문(2016.08.04.)「드론 조정 면허 취득 줄었다.」

제 절 기대 효과와 한계

기대 효과

실무교육 체계화를 통한 재난현장 맞춤형 교육 실시

재난현장에서 활용되는 드론에 대한 실무교육이 체계화되면 도입된 기체의 특성을 반영한 교육을 실시할 수 있고 드론 운용자가 기체에 대한 이해가 높아지면 드론 운용을 숙달하는데 도움이 된다 또한 각 지역의 지리적 특성에 맞는 교육을 통해 드론 운용의 기술력을 높일 수 있다 도심 지역은 도시에 특화된 기술을 습득 할 수 있고 기타 지역도 각자의 환경에 적합한 특화된 기술을 습득할 수 있다 이렇게 드론 운용의 기술력이 높아지면 운용자는 드론에 대한 부담감을 떨쳐낼 수 있으므로 재난현장에서 드론의 활성화가 가능해 진다 그리고 재난 현장에서 드론의 활용이 증가하면 데이터베이스를 구축할 수 있고 이를 통해 더 발전된 교육체계를 마련할 수 있을 것이다

드론 인증제 실시를 통한 전문 교관 확보

드론에 대한 소방 내부 인증제를 실시하면 소방 조직 내에 전문 교관 및 드론 전문가를 확보할 수 있다 이 전문 교관들이 다수의 소방공무원을 교육함으로써 초경량비행장치 자격을 취득하기 위해 외부교육기관에 지출하는 인 당 약 만원의 비용을 절감할 수 있다 또한 인증제를 통해 배출된 전문 인력은 재난현장에서 드론 운용전문가로서 그 임무를 충분히 수행할 수 있고 전문 인력이 증가함에 따라 드론 운용의 활성화가 가능하다

그리고 초기 인증제 실시 시 외부 교관들을 통해 교육을 진행한다면 드론 운용 경험이 있는 대원들이 외부 교관들로부터 비행기술과 교수법 등을 교육받고 이를 바탕으로 현장에서의 경험을 접목하여 소방에 맞는 드론 교수법을 개발한다면 차후 실시되는 인증제의 효과를 더 높일 수 있을 것이다

국가자격취득 전문교육기관 지정을 통한 대외 공신력 구축

최근 항공안전법의 개정으로 드론의 야간 비가시권 비행이 가능해 졌으며 공익 목적을 위해 드론의 긴급 비행을 허용하는 무인비행장치의 적용 특례 조항이 신설되었다 이와 관련 년 월 일에 개최된 대한민국 드론 정책 포럼 에서 정부는 비가시권에 대한 자격을 검토 중이라고 밝힌 바 있다 미국은 이하의 소형 드론을 제외하고는 최대 이륙중량이

175) 항공안전법[법률 제14872호] 제131조의2 (시행 2017.11.10.)

미만인 드론까지 무인비행장치로 규정하고 드론 조종사에 대한 자격 증명 제도를 운영하고 있다 또 영국은 미만 사업용 드론에 대해 승인을 요구하는데 승인 요건은 조종자 항공학적 지식증빙 비행능력 테스트 해당 사업에 대한 비행절차 매뉴얼이다

정부의 입장과 미국 영국 등 항공선진국과 같이 드론에 대한 자격증명 제도는 현재보다 더 강화되거나 세분화될 수 있다 이에 대한 대비를 위해 현재 전문교육기관에서 실시하는 프로그램이 소방 실정과 차이가 있다 하더라도 국가자격취득 전문교육기관으로 지정을 받아야 한다 국가자격취득 전문교육기관으로 지정을 받으면 초과하는 드론도 운영할 수 있으며 내 외부로부터 드론의 운용과 교육에 대한 전문성을 확보할 수 있다 또한 이 전문교육기관을 통해 재난현장에서의 드론 운용에 대한 교육과 운용될 드론의 기술 등에 대한 연구가 가능할 것이다

드론 운용을 활성화 하려면 실무교육의 체계화와 드론 인증제 실시 나아가 국토교통부로부터 국가자격취득 전문교육기관의 지정이 필요하다 실무교육을 통해서 시·도의 특성에 맞는 교육을 실시하여 표준화된 기존 교육 내용의 한계를 보완해야 하며 드론 인증제를 통해서 현 항공안전법에 따라서 배출된 교관이 아닌 소방 실정에 맞는 전문교관을 양성해야 한다 이 교관들을 통해 재난 현장에 적합한 운용 교육을 실시하여야 한다 그리고 국가자격취득 전문교육기관의 지정을 통해 향후 법 개정과 현장에서 사용되는 드론의 무게 제한 극복에 대비해야 한다

한계

드론에 대한 실무교육 중 기본단계는 현재 시행하고 있는 시·도의 선행 교육을 바탕으로 교육과정을 수립하면 된다 그러나 심화단계는 각 지역별 특성에 맞는 교육을 실시하여야 하는데 현재 드론이 보급되어 있는 일부 시·도는 그 동안의 경험과 기술적 데이터를 바탕으로 교육을 실시할 수 있지만 그렇지 못한 시·도는 운용에 필요한 데이터가 없는 상태이므로 드론을 보급하고 실제로 현장에서 운용하기 까지 소요되는 시간을 고려한다면 각 지역에 특화된 실무교육을 만들고 체계화하는데 까지 많은 시간이 필요하다

또한 소방이 국가자격취득 전문교육기관으로 인정받기 위해서는 현 항공안전법의 규정에 따른 장소와 교육과정을 갖춰야 한다 그러나 이 장소는 재난 현장으로 가상하기에는 한계가 있으며 교육과정 또한 소방 임무수행과 관련이 없는 교과목을 일부 운영할 수 밖에 없는 한계가 있다

그리고 초경량비행장치 지도조종자 실기평가조종자 자격을 취득하기 위한 비행경력증명은 드론 인증제를 통해서 확보할 수 있지만 지도조종자는 비행경력 이외에 국토교통부장관이 인

176) 전기신문(2017.08.24.) 「민관 협력해 드론산업 육성 주력」

177) 박장환, 무인항공기 조종사 교육제도 개선방안 연구, 공주대학교 석사논문, 2017, P80

178) 김용석, 무인비행장치 조종자격 이슈, 드론활성화컨퍼런스 자료집, 2017, P230

정한 조종교육교관과정을 실기평가조종자는 실기평가과정을 추가로 이수해야 한다 그런데 이 과정은 교통안전공단에서만 실시하므로 전문교육기관으로 지정 받더라도 자체적으로 이수할 수 없어 전문교육기관 지정과 별개로 자격 취득을 위한 학습을 해야 하는 시간적 부담과 교육비를 추가적으로 지출해야 하는 경제적 부담을 안고 있다

제 장 요약 및 결언

최근 세계적으로 드론에 대한 관심과 수요가 높아짐에 따라 시장 확대 및 기술력의 발전이 빠르게 이루어지고 있으며 드론 관련 제도들도 하루가 다르게 개정되고 있다 또한 다양한 분야에서 드론이 활용되면서 인간에게 이익을 주기도 하지만 그에 비례하여 사고 역시 증가하고 있어서 일각에서는 드론에 대한 우려가 높아지고 있는 상황이다 현재 소방에서도 드론을 도입하여 운용하고 있지만 아직까지 적극적으로 활용하지 못하고 있다 드론이 보급된 소방본부나 소방서는 전문 인력의 부재로 활용을 하지 못하고 있으며 드론 운용자로 지정된 사람들은 기술의 부족과 부담감으로 운용하기를 꺼려하고 있다 이는 전문적이고 체계적인 교육과 훈련이 부족하기 때문이다 이러한 문제를 해결하고 재난현장에서 드론 운용에 활력을 불어넣기 위해서는 다음과 같은 정책이 필요하다

첫째 지역별로 드론에 대한 실무교육을 체계화하여야 한다

각 시·도의 드론 운용 방식은 기체와 지역적 특성에 따라 다를 수 밖에 없다 그러므로 표준화된 획일적 교육보다는 보급된 기체의 특성과 지역 특성을 반영한 체계적인 실무교육이 필요하다 지역에서 보유하고 있는 기체의 특성과 지역 특성을 고려한 실무교육을 통해 드론 운용 방법을 숙달하면 재난현장에서 드론을 운용하는 것에 대한 부담감을 덜 수 있다

둘째 드론 인증제를 도입하여 전문교관 및 인력을 확보하여야 한다

현재 소방에는 드론을 전문적으로 교육하고 훈련할 교관이 없다 소방 실정에 맞는 드론 인증제를 통해 전문 교관을 확보하면 재난의 특성을 반영한 교육을 진행할 수 있다 또한 인증제의 시행으로 드론 전문 인력들이 배출되면 재난 현장에서 드론의 운영이 활성화 될 수 있다

셋째 드론 운용 자격 취득을 위한 전문교육기관 지정을 추진하여야 한다

전문교육기관 지정은 결국 각종 재난현장에서 드론을 활용하여 시민의 생명과 재산을 보호할 수 있는 대외적 공신력과 전문성을 확보하는 것이다 나아가 드론에 대한 연구를 통해 정책 방향을 제시하는 역할을 함으로써 드론 운용의 안전성과 운용의 책임성을 위한 제도 마련에 기

179) 항공안전법 시행규칙 제307조

여할 수 있을 것이다

드론을 재난 현장에서 능숙하게 운용하기 위해 필요한 훈련 시간은 년이다 드론을 처음 접한 소방공무원이 재난현장에서 드론을 바로 운용할 수는 없다 또한 소방공무원은 순환 보직으로 모든 소방공무원이 드론 운용자로 지정될 수 있지만 모두가 능숙하게 드론을 운용할 수는 없다 그러나 실무교육의 체계화 드론 인증제 실시 그리고 소방 내부에 전문교육기관이 지정 운영된다면 드론의 운용에 대한 체계적인 교육과 훈련을 받을 수 있을 것이다 그리고 이를 통해 재난현장에 맞는 운용 기술을 터득한다면 드론의 운용에 대한 부담감을 줄일 수 있고 현장에서 활발하게 활용할 수 있을 것이다 드론은 그 기술력이 발전한다고 해서 무조건 인간에게 도움이 되는 것이 아니라 이용하는 사람의 운용 기술이 발전해야 그를 통하여 이익을 얻을 수 있다

재난현장에서 드론 운용을 활성화 한다는 것은 재난 발생 시 신속하게 드론을 전개하여 골든타임 안에 소중한 인명을 구할 수 있는 확률을 높인다는 것을 의미한다 드론은 현장에서 대원들이 할 수 없는 것과 제한받는 것을 해결해 준다 협곡과 수상에서 장비를 전달하고 지하철이나 터널 공사장 같이 접근이 곤란한 지역에 대한 정보를 파악하며 산림화재나 지진재해와 같은 광범위한 지역에 대한 정보를 수집하여 지휘통제를 가능하게 함으로써 현장 대원들이 신속하고 안전하게 현장 활동을 할 수 있게 하고 궁극적으로 국민의 생명 신체 그리고 재산을 보호하는 데 기여한다

180) 출처 : [부록] 전문가 인터뷰

참고문헌

- 최석현 제 차 산업혁명 시대 일자리 전략은 경기연구원 이슈 진단
- 장성기외 명 드론의 기술 및 시장 트렌드와 무한한 기회
- 박정록 외 명 안전은 드론을 타고 글로벌 챌린지
- 최종술 드론의 공공분야 활용 사례와 운용방안 연구 동의대학교 지방자치연구소 공공정책연구 제 집 호
- 이한영 외 명 드론 정책 비교 연구 한국비교정부학보 제 원 제 호
- 백석기 재난분야에서 드론의 활용방안에 관한 연구 한국치안행정학회 한국해양경찰학회 동계 공동학술세미나
- 신승균 무인항공기 활용에 따른 법제도적 쟁점사항 검토 한국민간경비학회보 제 권 제 호
- 김기열 무인항공기 발전추세에 따른 한국군의 실태분석과 발전과제 국민대학교 정치대학원 석사논문
- 배영임 외 명 드론산업 육성의 전제조건 경기연구원 이슈 진단
- 김대진 드론 부상이 산업에 미치는 영향과 시사점 산업은행
- 안오성 무인항공기 산업 특성과 국가항공산업 발전전략 한국항공우주연구원
- 심승배 외 명 국내외 드론산업 동향 분석을 통한 공공분야에서의 드론 활용방안에 대한 연구 한국 서비스학회지 제 권 제 호
- 이범수 재난안전분야 무인항공기 활용 활성화방안 연구 보고서 국민안전처 연구 캠퍼스 종합기술원
- 김상현 드론 활성화 지원 로드맵 드론 활성화 컨퍼런스 자료집
- 이상원 김순석 김양현 경찰활동에서의 드론 무인항공기 활용방안과 그 법적 문제 연구 치안논총 제 집 경찰대학 치안정책연구소
- 윤자영 드론의 현황과 규제완화 정책 산업연구원
- 김대진 드론산업의 글로벌 동향 및 시사점 산업은행
- 연승준 오명륜 주유경 초연결 기술 날개를 달다 드론의 성장과 대응방향 한국정보화진흥원

이성엽 드론 기술현황 및 기술경쟁력 분석 산은조사월보 제 호 산은경제연구소

안재영 무인비행장치의 안전 운용을 위한 저고도 교통관리체계 설계 및 실증 기획보고서
국토교통부 연구 한국전자통신연구원

김중수 드론의 활용과 안전 확보를 위한 항공법상 법적 규제에 관한 고찰 단국대학교 법학
논총 제 권 제 호

국방부 군 관할공역 내 민간 초경량비행장치 비행승인 업무 지침서

권채리 드론 관련 법제의 개선방향 한국법제연구원

박철순 무인항공기 시장 기술 법제도 실태분석 및 정책적 대응방안 연구 한국항공우주정
책 법학회지

김노준 이성은 김황진 재난안전드론 도입을 위한 법규 및 성능기준 기초연구 한국안전학회지

김동현 드론의 소방분야 활용 방안에 관한 연구 제 회 국민안전 소방정책컨퍼런스

백석기 재난분야에서 드론의 활용방안에 관한 연구 한국치안행정학회 한국해양경찰학회
동계 공동학술세미나

심승배 권현영 정호상 국내외 드론산업 동향 분석을 통한 공공분야에서의 드론 활용방안에
대한 연구 한국 서비스학회지 제 권 제 호

소명호 드론 비행사고의 시각적 분석을 위한 도구 경상대학교 석사논문

이기웅 외 명 영상 기반 소형 드론 탐지 구현 한국전자파학회논문지 제 권 제 호
통권

배성훈 무인항공기의 도입 활용을 통한 해양경찰 발전방향 연구 년 해경교육원 한국
해양경찰학회 공동학술세미나

박장환 무인항공기 조종사 교육제도 개선방안 연구 공주대학교 석사논문

김용석 무인비행장치 조종자격 이슈 드론활성화컨퍼런스 자료집

교통안전공단 초경량비행장치 교관조종자 교육과정 실무자 검토회의 개최계획

최창희 드론보험의 전망과 과제 드론활성화컨퍼런스 보험연구원

참조 사이트

법제처 국가법령정보센터
소방청
중앙소방학교
서울소방재난본부
중앙 구조본부
강원소방학교
한국방재안전교육협회
교통안전공단
국토교통부

언론기사

아주경제 국토부 중 공간정보목록 공개 차 산업 기반 마련
서울일보 드론 신 산업 비상 하다
현대경제신문 거칠고 투박한 공사 현장 첨단기술의 장으로
노컷뉴스 불황속 독주 온라인쇼핑 드론 택배 날개 달까
드론으로 음식 배달해 먹을 수 없는 이유
전자신문 정부 드론산업 5년뒤 조 1억 규모로 키운다 세계 점유 목표
글로벌이코노믹 천사의 날개 엔젤스윙 드론으로 펼치는 꿈
드론은 어떻게 사람을 살릴까
조선비즈 드론 앰블런스 띄워 인명구조 골든 타임 지킨다
대한뉴스 익스프레스 드론택배 순풍 척 면허받고 시범배송
고흥서 드론 추락해 화재 안전사고 주의해야
영남타임즈 어린이날 행사장서 드론 사고 어린이 등 부상자 속출

서부 산불 있따라 주민 수천 명 대피

강원도민일보

정선 드론구조팀 열화상카메라 도입

세이프투데이

강원소방학교 한국모형항공협회 협약 체결

디지털데일리

이베이코리아 경남소방본부에 드론 활용법 교육

경남일보

드론 구조현장 누빈다

뉴시스

드론 으로 정선 실종자 수색

뉴스

사람 구하고 멧돼지 추적하는 드론 곳곳서 맹활약

데일리그리드

서울시 서초소방서 드론 활용 소방안전대책 수립 더 빠르고 안전하게

성북공보뉴스

성북구 전통시장 화재 안전대책 추진회의 개최

아시아뉴스통신

창녕소방서 드론으로 하늘에서 화재조사 한다

산업일보

화재지점 연소상황 신속 전파에 투입된 드론

데일리환경

재난현장 투입 드론 효과 톡톡

보안뉴스

드론 조종 교육기반 개선을 위한 법적 근거 마련된다

조선일보

월 만원 벌 수도 있다는 드론 국가 자격증

전자신문

드론 조정 면허 취득 줄었다

전기신문

민관 협력해 드론산업 육성 주력

부록

인터뷰

인터뷰 전문가 약력

성명 박원녕

소속 엔젤스윙

전문가 이력

드론경력 조지아 항공우주대 졸업 엔젤스윙 대표

활동내역 서울 소방드론 연구개발 자문위원 네팔 지진피해현장 드론활용 입체지도 제작 및 의약품 전달 서울 쪽방촌 정밀지도 제작

과거 재난은 사후조치에 초점을 맞췄다면 이제는 예방에도 많은 노력을 기울이고 있습니다 일례로 서초소방서에서는 드론을 활용하여 화재취약지역에 대한 영상을 제작하여 화재취약 요소를 넓은 시야에 두고 검토하는 작업을 진행해왔습니다 성과도 있었지만 건물에 대한 자세한 정보를 담지 못한다는 한계도 있었습니다 대표님께서 드론을 활용하여 진행하 신 세계 빈민가 정밀지도 제작 프로젝트를 언론보도를 통해 접했었는데 소방에서 화재취약지역 예방지도로 활용하면 좋겠다는 생각을 하였습니다 빈민가 정밀지도 제작이 어떠한 성과가 있었는지 간략히 말씀해 주시겠습니까

얼마 전 서울의 대표적인 판자촌인 강남의 구룡마을 촬영을 다녀왔습니다 지난 월에 발생한 화재현장도 둘러봤는데 생활의 터전을 송두리째 잃어버린 분들의 아픔을 다시 한 번 되새 기는 계기가 되었습니다 한편으로는 큰 인명피해 없었다는 사실에 안도하기도 했는데 관할 소방서에서 신속한 출동 대피 진압이 이루어졌기 때문이라 생각합니다 제가 가장 잘 할 수 있는 드론으로 판자촌에 소방차 통행가능지역 대피 공간 화재 취약요소 등을 입체지도로 만 들어 관할 소방서에 전달하고 있습니다 아직까지 가시적인 성과는 없었지만 출동이 복잡한 지역에 재난이 발생하면 큰 도움이 되리라 생각합니다

재난현장에서 드론을 운용하는 전국 소방인 여러분을 대상으로 설문을 실시하였습니다 몇 가지 어려움을 토로하였는데 드론이 공중을 비행하는 물체다보니 추락에 따른 파손 또는 인명피해에 대한 두려움이 적극적인 활용에 걸림돌이라고 합니다 드론 개발자 입장에서 또는 운용자 입장에서 안전에 대한 고민이 많으셨을 텐데 드론에 대한 두려움을 어떻게 극복하셨습니다

두려움은 드론운용이 미숙하기 때문에 오는 것이고 전문가도 드론 추락사례는 비일비재합니다 저도 네팔지진현장에서 드론이 추락했던 경험도 있습니다 많은 연습은 두려움을 떨쳐내기까지의 시간을 단축시켜 줄 겁니다 제가 생각하기에 담당자들이 드론운용에 어려움을 느끼는 데는 단순한 두려움에 있기 보다는 운용자에 대한 관심과 배려 부족에 있지 않나 생각합니다 서울소방재난본부 드론 자문위원으로 있으면서 많은 담당자들과 이야기를 해보면 소방의 동료들조차도 해도 그만 안 해도 그만인 계류 같은 부수적인 업무로 치부해버리는 시선이 재난현장에서 드론을 적극적으로 운용하고자 하는데 걸림돌이 된다고 합니다 이러한 문화가 팽배해 버리면 더 이상 소방에 드론의 미래는 없다고 생각합니다 춤추는 고래를 만 들어야 지속적인 발전이 있을 것 입니다

대표님께서서는 지진피해 현장 또는 미로와 같이 복잡한 빈민가에서 드론을 활용하셨습니다 재난현장 또한 이와 유사할 텐데 드론에 적응하여 적극 활용하는데 어느 정도의 교육을 받아야 하고 얼마나 숙달해야 될까요

재난현장은 일반적 상황이 아닙니다 평소 개활지에서 드론을 날리는 것과는 비교할 수 없을 정도로 어려운 일이지요 드론을 좀 다뤄봤다는 사람조차 도심 속 건물 위를 비행하는 것에 많은 부담을 느낍니다 한 마디로 재난현장에서 사용하는 드론은 많은 시간 숙달 과정을 거쳐야 합니다 특히나 재난현장에서의 상황은 화염이나 기류 등에 의해 어떻게 변할지 모르는데 그러한 상황에서 대처할 수 있는 교육이 중요합니다 소방드론은 시작단계이고 민간에는 소방 실정에 맞는 드론 운용에 대한 교육은 없는 것으로 알고 있습니다 소방드론 동호회나 소방드론 운용자들의 경험들이 중요한 교육 자료가 될 수 있습니다 이런 부분들이 유기적으로 융합된다면 지금의 작은 바람이 큰 태풍을 만들어 낼 수 있을 것입니다

소방도 드론 관련하여 재난분야에 적용하는 사업들을 시작하고 있습니다 아직은 걸음마 단계로 할 일 들이 태산인데 당부의 말씀 부탁드립니다

더 나은 기체에 목말라 할 단계는 아닙니다 지금 나온 기체도 충분합니다 기술이 전부가 아니고 드론이 전부가 아닙니다 서울 소방 뿐 아니라 전국 시도소방에도 많은 드론이 보급된 걸로 알고 있습니다 하지만 제대로 운용되지 못하는 이유는 전문운용인력이 부족하기 때문입니다 결국 사람의 문제입니다 지속적인 교육을 통해 또는 드론 동호회 활성을 통해서 운용할 수 있는 인력을 꾸준히 배출한다면 드론운용에 활력이 생길 것입니다 마지막으로 한 말씀만 더 드린다면 소방에서 드론은 촬영용 홍보용이 아닙니다 누군가에게 제일 먼저 도입했다 자랑하려 도입하는 장비도 아닙니다 왜 드론이 필요한가에 지속적인 물음을 한다면 앞으로 소방드론이 어떻게 나가야하고 무엇을 해야 하는지 쉽게 답을 찾을 수 있을 것입니다

인터뷰 전문가 약력

성명 허창식

소속 서울 특수구조단 특수구조대

전문가 이력

드론운용 경력 재난현장소방드론운용 여회 긴급구조훈련 등 촬영 지원 여회
소방차 불통지역 및 위약지역 촬영 지원 여회

활동내역

서울 특수구조단 특수구조대 첨단장비 운용담당

서울소방재난본부 소방드론 도입 및 활용 자문위원

소방청 국민안전처 소방드론 활용 팀

중앙소방학교 소방과학연구실 소방무인기 고도화 연구과제 자문위원

드론쇼 코리아 소방드론 전시관 운용 대국민 홍보

대구 국제 소방안전박람회 소방드론 특별전시관 운영 소방드론 활용사례 및 미래방안 발표

소방드론관련 언론인터뷰 여회

조선

연합뉴스 등

서울소방 드론동호회 회장

드론이 불과 몇 년 사이 하루가 다르게 기술적 측면에서 비약적인 발전이 있었습니다 특히 소방에 있어 미래 활용가치는 무궁무진할 것으로 생각합니다 기술의 진보만큼 소방이 재난 현장에서 사용되는 드론에 잘 적응하고 있다고 생각하십니까

아직은 소방도 초기단계라 많은 어려움은 있지만 그래도 재난목적에 맞게 활용 및 적응하고 있다고 생각합니다 하지만 적응 과정 중에 드러난 것은 아직까지 많은 직원이 소방드론에 대해 오해를 가지고 있고 소방드론을 소방전술로 받아드리지 못하고 있다고 생각합니다 드론활용은 더 이상 피할 수 없습니다 사실 언론에는 자극적인 영상이 많아서 그렇지 언론에 공개된 것보다 더 많은 성공적인 활용사례들이 있습니다 문제는 활용 시 꼭 문제나 이상이 있어야 활용을 했다고 받아드리는데 이런 잘못된 인식이 오히려 소방드론 발전에 전혀 도움이 되지 못하고 있습니다 이젠 오로지 개인 성과로 보여주기만이 아닌 소방드론 자체를 순수하고 진지하게 받아들일 때가 아닌가 생각이 듭니다

귀하께서는 소방에 드론이 도입된 초기부터 많은 열정을 쏟은 것으로 알고 있습니다 특히 소방 맞춤형 드론인 아리스비틀 도입에서 운용까지 지켜보셨는데 성과는 무엇이고 보완해야 될 부분은 무엇인지 한 말씀 부탁드립니다

최대의 성과는 소방에서 드론이란 새로운 분야에 첫 발을 내딛었다는 것입니다 드론 도입에 있어 항공법 전파법 등 다양한 장애요소가 많았습니다 서울재난본부 현장대응단 담당자와 하고자 하는 의지로 여기까지 온 것 같습니다 특히 아리스비틀 는 재난에 특화된 맞춤형 드론으로서 일단 도입 자체가 최대 성과입니다 아리스비틀 를 도입하고 활용해 봄으로써 우리는 다음에 무엇을 해야 하는지 또 무엇이 필요한지 알게 되었습니다 아무것도 몰랐는데 한발 내딛고 알게 된 거죠 대표적으로 보완해야 될 사항으로는 장소별 재난별 맞춤 기체와 지상대원과 드론 운용자와의 신속하고 정확한 커뮤니케이션 마지막으로 전문적인 소방드론 운용자 육성입니다 전문소방드론운용자를 육성하지 않는다면 드론의 기술에 따라가지 못해 결국 드론이 있어도 운용하지 못하게 될 것입니다 정말 필요하고 보완해야 할 것은 결국 사람입니다

재난현장이 다양하다 보니 거기에 맞는 장비가 다양할 것 입니다 일례로 얼마 전 언론보도를 통해 멧돼지 관련 출동에서 드론에 부착된 열화상카메라로 상공에서 유해동물을 추적하여 포획했다는 소식을 접했습니다 지금까지 소방에서 개발 또는 사용되고 있는 드론은 어떤 것이 있고 앞으로 꼭 개발되었으면 하는 소방장비는 어떤 것이 있습니까

개발되었으면 하는 장비는 있지만 사실 지금 있는 장비로도 활용을 못하고 있습니다 그리고 웬만한 것은 다 개발이 되었습니다 그것을 우리가 어떻게 활용할지가 가장 어려운 문제이죠 드론을 새롭게 개발하려고 보단 기존에 있는 것을 우리 환경에 맞게 개량해야 합니다 그리고 어떻게 사용할지 끊임없이 연구해야 합니다 활용 방안은 무궁무진하기 때문에 충분히 연구할 가치가 있다고 생각합니다

대한민국 상공에 드론을 띄우는데 많은 제약들이 있습니다 가령 군부대 인근에서는 보안상의 문제로 항공 관제탑 이내에서는 전파 교란의 문제 등으로 드론을 띄울 수 없다고 들었습니다 또한 드론을 사용하기 위해서는 사용하기 일 전에 해당 군부대에 허가를 받아야 한다고 알고 있습니다 재난현장은 시간과 장소를 가리지 않고 언제 어디서 어떤 상황에 발생할지 모르는데 드론을 운용하는데 문제가 되지는 않습니까

현재 서울소방은 서울수도방위사령부와 재난 및 기타 그밖에 긴급 상황 시 드론을 띄워야 할 때가 오면 그 즉시 전화 한통화로 허가를 받을 수 있게 협약이 되어 있습니다 드론을 띄우는 데 문제는 없지만 야간 포함 비행연습이나 훈련촬영 시에는 일전에 따로 허가를 받아야 합니다

주파수 관련입니다 재난현장에서 많은 통신장비가 사용되고 있고 드론은 산림화재나 산악 구조의 현장 등에서 장거리 비행이 불가피할 것입니다 기체와 조종기 사이 주파수 간섭은 문제가 되지 않습니까

가장 좋은 방법은 전용 주파수를 사용하는 것입니다 아리스비틀 의 경우 전용 대역을 사용하여 전파간섭이나 혼선이 거의 발생하지 않지만 문제는 모든 장비 드론 가 그렇지 않다는 것입니다 특히 대표적인 제품인 사 의 경우 많은 곳에서 쓰여 지는 밴드 영역대를 사용하여 도심에서는 전파간섭이 많은 문제가 됩니다 따라 앞으로 재난 현장에 맞는 드론 운용 방법을 좀 더 연구하고 추후 예정인 소방드론 교육과정 시 현장에서 경험한 요령들을 모두 반영하여 교육할 예정입니다

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 대해 애착이 많으신데 소방에서 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

드론은 장난감이 아닙니다 그리고 현장에서 운용하는 것이 쉽지 않아 일반적인 개활지에서 취미로 하는 것과는 비교할 수 없을 정도로 어렵습니다 운용자는 매일매일 추락에 대한 부담에 스트레스를 받고 드론에 장착 할 수 있는 페이로드가 사실상 무한대 있기 때문에 공부해야할 분야도 상당히 많습니다 소방기술사 공부보다 많으면 많았지 결코 뒤쳐지지 않습니다 제가 소방드론을 공부하고 운용하는 이유는 단 하나로 현재 다른 부처에서도 드론을 도입하는 단계이기 때문에 소방드론이 견제를 많이 받고 있습니다 지금 우리가 초기에 노력해야 현재의 구급대처럼 드론 하면 소방드론이 먼저 떠오르게 될 것입니다 여기서 소방드론의 주체는 기체가 아니고 운용대원이라 사실도 기억해 주십시오

인터뷰 전문가 약력

성명 홍창우

소속 부산진소방서

전문가 이력

드론운용 경력 초경량비행장치 비행자격 무인회전익 초경량비행장치 지도조종사 무인멀티콥터

활동내역 부산소방안전본부 재난현장지휘차 및 운용 소방청 국민안전처 소방드론 활용 팀

소방청 국민안전처 소방드론 활용 팀에서 활동하셨다고 들었습니다 각 시도 소방본부에서 드론 도입 등 추진 사례들을 알고 계실 텐데 아직 드론을 도입하지 않은 곳도 있을 것입니다 한 말씀 부탁드립니다

먼저 흔히 범하는 실수는 너무 빨리 한다는 것입니다 영화촬영이나 방송국에서 드론으로 촬영하는 것을 보면 적용 가능성이 보이고 소방에도 드론만 있으며 바로 뭔가 될 것 같아 보입니다 또한 타 시·도에서 구입했다는 소문이 들리면 해당 부서에서는 마음이 급해집니다 하지만 결국 결과는 어떠했는지 서서히 드러나고 있습니다

우선 실무자와 관리자는 드론에 대한 충분한 지식과 성능 등을 먼저 알아야 합니다 전문가의 도움을 받아서라도 철저한 분석도 필요합니다 비행원리에 대해 항공 안전법에는 문제가 없는지 촬영 시 개인 사생활 침범 우려는 없는지 활용방안은 어떤지 운영 인원은 있는지 그 운영인원이 어떻게 교육을 시킬 것인지 안전사고 우려는 없는지 등 여러 가지 고려해야 할 것이 많이 있습니다 즉 전체적인 로드맵을 먼저 그리면서 구체적인 활동영역에 대한 매뉴얼을 준비해야 합니다 그러려면 충분한 시간이 필요합니다 그렇다면 어느 한 사람에게 업무를 전가해서 맡기기 보다는 시간을 두고 전문가를 중심으로 자문단도 만들고 관심 있는 직원들을 소집해서 의견을 듣는 시간이 필요합니다

귀하께서는 부산소방안전본부에서 드론을 활용하여 재난현장을 위성 중계시스템로 중계하는 업무도 하셨습니다 재난현장 상황을 신속하고 면밀하게 볼 수 있다는 장점이 있을 것인데 문제점은 없었습니까 또는 고려해야 할 부분은 어떤 것이 있을까요

재난에 있어서 기본개념은 예방 대비 대응 복구입니다 그 중에서도 특히 대형화재일 경우 더욱 그렇습니다 긴급구조통제단이 가동되면 지휘관의 정보 수집력과 그에 따른 종합상황실의 신속한 지령은 매우 중요합니다 그 때 소방드론을 활용한 실시간 재난영상을 공중에서 제공 된다면 많은 도움이 될 것입니다 그러나 재난현장에서는 생각하는 것보다 경우의 수가 많습니다 매번 작전대로 잘 되어 화재진압과 인명구조가 신속하게 이루어지기도 하지만 그렇지 못할 때도 있습니다 길이 좁아서 차량 부서가 제대로 되지 않을 때도 있고 건물 특성상 화점으로 정확하게 방수가 되지 않을 수도 있습니다 혹시 이런 것들이 실시간 드론 항공영상으로 외부로 나간다면 오히려 역효과가 날 수 있습니다 실컷 땀 흘려 일한 보람이 없어질 수도 있고 직원들을 뭔가 감시하는 기분마저 들게 합니다 그래서 입장 따라 실시간 드론 재난 영상에 소극적일 수 있습니다

드론의 기술은 하루가 다르게 진보하고 있습니다 그러나 이러한 진보도 일반인들의 일반적 사용에 맞춰있다 보니 다양하고 복잡한 재난현장에서는 활용에 제한이 있을 수밖에 없습니다 재난현장에서 사용하는 드론에 기술적 문제점 또는 운용상 문제점은 어떤 것이 있을까요

장비 중에 장점만 있는 것은 없을 것입니다 드론 또한 엄청난 단점들이 있습니다 첫째 배터리입니다 드론은 리튬 폴리머 배터리를 사용합니다 요즘은 그나마 좋아졌지만 비행시간이 평균 분입니다 그래서 재난 훈련 영상 촬영 열화상 카메라를 이용한 공중수색 등 드론은 이 시간의 한계를 넘을 수 없습니다 둘째 드론 전담부서 및 전담 운영자 부재입니다 기본적인 업무를 하면서 추가로 드론을 운영해야 함은 효율이 매우 떨어집니다 그리고 드론을 운용함에 있어 부담감은 엄청 납니다 많은 사람들이 지켜보는 가운데 고층건물 전깃줄 기지국 전파 바람 안개 등 장애물을 생각하며 비행해야 합니다 드론이 시야에서 사라지면 순간 별 생각이 다 듭니다 아무리 잘 해도 인정해 주는 직원은 적고 실수라도 하게 되어 추락이라도 하면 아찔합니다 그래서 다른 것도 할 일이 많은데 큰 부담을 안고 무리하게 비행할 이유가 없습니다 셋째 선 구입 후 교육의 결과입니다 드론은 친숙하게 접근해야 하지만 또한 불안정한 기체임을 늘 인지해야 합니다 즉 충분한 교육과 실전 연습을 거쳐야 합니다 개인적으로 배울 수 있는 교육원이 있지만 교육비가 만원 하다 보니 정말 쉽지 않습니다 그럼에도 불구하고 사비를 들여 교육 받는 직원은 대단합니다 마지막으로 항공 안전법입니다 야간 비행 금지 가시권 비행 공역 확인 등 준수사항이 아직까지 엄격합니다 재난분야 운용에서 만큼은 완화가 필요한 부분이라고 생각합니다

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 대해 애착이 많으신데 소방에서 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

우선 구체적인 임무가 정해져 매뉴얼이 만들어 지고 담당직원들이 충분한 교육을 받고 비행에 대해 서로 피드백 할 수 있는 드론 전담부서 및 전담 직원배치가 필요하다고 생각합니다 장비 구입에 있어서도 전담 직원이 적극 동참하여 요구 성능 등을 확인하고 현장에 투입 전 실전 훈련을 받을 수 있는 교육기관이 필요하다고 생각합니다 그리고 유지관리에 필요한 예산 또한 확보가 되어야 하며 생활구조 등 실생활에서도 적극 활용할 수 있는 업무 분야를 찾아야 한다고 생각합니다 소방교육기관에서는 자격증반을 신설하여 초경량비행장치 가점을 인정하여 동기를 부여시키는 방안도 고려되어야 한다고 생각합니다 다행히 전국소방기술경연대회에서 드론이 내년엔 시범경기를 거쳐 앞으로 정식종목으로 갈 예정이어서 좋은 동기부여가 될 것이라 기대됩니다

인터뷰 전문가 약력

성명 손병두 박진호
소속 서울소방재난본부 현장대응단
전문가 이력
활동내역 서울소방 무인기 도입 사업 추진

설문결과 전문운용 부서가 없다보니 책임감을 가지고 드론을 적극적으로 활용하기 힘들다는 의견이 많습니다. 대안으로 권역별로 개소방서 별로 개소 전문운용팀 교대 팀별 개조조별 명을 별도로 운용했으면 좋겠다는 의견이 다수인데 해당 팀을 구성하는데 애로사항이 있다면 어떤 것이 있을까요? 해당 팀을 구성하는데 문제는 없을까요?

드론이 궁극적으로 현장에서 많은 대원들이 활용가능한 장비로 운영되는 것이 가장 바람직하지만 드론이라는 장비의 특수성이 있는 만큼 도입 초기에는 전문운용팀이 팀별 명을 운용하는 것이 바람직해 보입니다. 그러나 전문운용팀 운영 시 제한적인 인원과 부서의 운용으로 무인기 운용의 활성화 측면에서는 많은 장애가 있습니다.

항공 전산 등 각 분야에 특별채용 특채 자들이 있습니다. 드론도 관련 전문가들을 특채형식으로 채용한다면 채용 즉시 현장에서 운영이 가능할 것입니다. 또한 이 분들을 통해 소방채용자를 소방에 실정에 적합한 드론 운용 전문가로 양성한다면 드론 활성화에 많은 도움이 될 것이라 생각합니다. 어떻게 생각하십니까?

무인기 운용자 특별채용에는 부정적인 견해가 있습니다. 재난현장 무인기 운영은 기본적 소질도 중요하지만 다양하고 복잡한 재난현장에서 드론 운영 경험이 더욱 중요하다고 생각합니다. 자체 양성을 통해 다양한 현장 경험을 갖춘 인재 양성이 조직운영 측면에서 더욱 효율적일 수 있습니다. 앞으로의 방향도 다각적인 교육을 통해 자체 인재를 양성하여 많은 경험을 축적하는 쪽으로 가려하고 있습니다.

각 시도 소방에서 재난현장에서 운용되는 드론에 대한 관심이 높은 것으로 알고 있습니다 미래에는 재난현장에서 드론의 활용에 따라 재난현장에서 화재진압 인명구조 등에서 성과가 달라질 것이라 생각합니다 높은 관심만큼 드론 운용에 대한 지원에 소홀함이 없었는지 지원에 소홀함이 있었다면 이유는 무엇이었을까요

담당부서에서는 최대한 지원을 해주려고 하고 있으나 현장대원들에게는 미흡하게 보일 수도 있을 것 같습니다 중요한 것은 각 운용부서 관리자의 관심도라 생각합니다 재난현장에서 드론 운용의 활성화를 위해 드론 운용자가 관심과 자부심을 가지고 운용 할 수 있는 환경을 조성해 나가도록 하겠습니다 주기적으로 드론 운용자와 간담회 또는 워크숍을 통해 애로사항을 꾸준히 듣고 있고 문제점을 해결해 나가고 있습니다

드론 운용자들의 많은 이야기를 들었습니다 일부 시도에서는 재난현장에 개인 드론을 활용하여 현장정보를 수집하는 사례들도 있었고요 초기에는 열정을 가지고 재난현장에서 드론을 운용하였지만 꾸준한 동기부여 정책의 미비로 중도하차한 경우가 종종 있었습니다 자격가점 등 동기부여 정책이 추진될 수 있습니까

자격가점의 경우 전국적으로 이뤄져야 가능할 것으로 생각되며 자격가점 보다는 승진 포상 연수 등 인센티브를 주는 것이 좋을 것이 현실적일 것 같으며 소방의 궁극적인 목적은 시민의 생명과 재산을 보호하는 것으로써 현장에서 살고자 하는 사람이 있다면 내 자신과 목숨을 바쳐서라도 살리려고 하는 것이 우리 대원들입니다 지원 가점도 중요하지만 이러한 마음가짐을 다시 한 번 생각해 보는 것도 중요하다고 생각합니다

민간에 드론 관련 자격증이 있지만 비용이 만원에 달합니다 아무래도 개인이 취득하기에는 무리가 있다고 생각하는데 소방에서 화재대응능력 이나 인명구조사 자격증처럼 드론에 대한 자격을 부여하는 것에 대하여 운용인력 및 예산 측면 어떻게 생각하십니까

국가증명 자격증의 경우 드론을 운용하기 위한 기본 소양을 교육하는 것으로 생각되며 운용기체 기준에 충족되지 않더라도 안전한 운용을 위해 교육을 받는 것이 좋으나 문제는 비용이 비싼 것이 고민입니다 현재 운용되는 기체는 작은 편이지만 앞으로는 큰 기체가 현장에 도입될 것으로 예상되므로 전문자격자 확보와 소방 내부 자격부여 투 트랙으로 가는 것이 좋을 것으로 생각합니다

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 대해 애착이 많으신데 소방에서 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

소방에서 드론은 이제 도입초기이고 걸음마 단계에 있습니다 재난현장에서 활발히 활용되기 위해서는 앞으로 보완 개선되어야 할 부분이 많은 만큼 시간이 조금 더 필요하며 시민의 안전 확보를 위해 대응의 다양성 확보 차원에서 첨단 장비를 선제적으로 도입했다는데 가치를 부여했으면 좋겠습니다 앞으로는 선제적 도입의 가치를 넘어 재난현장에 활용가치가 충분하다는 판단이 섰기에 적극적인 활용방안을 강구해 나가겠습니다

인터뷰 전문가 약력

성명 박인수

소속 서울종합방재센터

전문가 이력

드론 운용 경력 년 드론 교육 지도사 급 국제능력교육원

활동내역 서울소방 드론 연구개발 자문위원 서울소방 드론 동호회 초대회장

중앙소방학교 제 기 소방무인기 기초운용과정 교관

차 설문결과 각 시도 소방에서 재난현장에서 드론을 적극 활용하지 못한 다양한 의견들이 있었는데 드론 운용에 대한 부담이나 활용기술의 부족 등 전문적인 교육을 받지 못한 상태로 드론 담당자로 지정되어 부담이 컸 던 것 같습니다 어떻게 생각하십니까

서울의 경우는 인구 밀집지역이고 고층빌딩이 많은 지역적 특성으로 전파방해 등 많은 위험 요소가 존재하는 탓에 조정하는 비행체가 자신의 통제영역을 벗어나는 순간 당황하여 대처 능력은 평소와 다르게 현저하게 떨어질 수밖에 없습니다 이러한 상황에 조종자는 극심한 스트레스를 받고 좌절하게 됩니다 재난현장에 경험이 많은 드론 전문가에게 재난상황에 맞는 드론 운용 교육을 받는다면 상황에 맞는 운용능력 뿐 아니라 유사시 통제권을 벗어난 기체에 대한 대처에도 많은 도움이 될 것입니다

드론 전문가의 입장에서 교육은 아무리 강조해도 지나치지 않죠 체계적인 전문 교육을 위해서 드론 전문 교육기관을 설치한다면 어디 중앙소방학교 각시도 소방학교 등 에 설치 해야 하고 교육은 어떤 방식 소방 내부 민간위탁 등 으로 진행되어야 효과적이라 생각하십니까

재난현장은 복잡하고도 다양합니다 또한 각 시도별 재난의 유형은 각기 다르게 나타나고 있습니다 대도시의 경우 도심지역내 출동이 주를 이루지만 여타 시도는 바다가 있고 산악이 있고 강이 있습니다 상황에 따른 교육을 위해서는 각 소방본부별로 드론 전문 교육기관을 설치해야 한다고 생각합니다 더 나아가 고급과정과 연구과정은 중앙소방학교로 일원화하여 전체 소방 드론 전술에 통일성을 갖도록 추진하는 것이 순서라고 생각합니다 교육은 재난 현장에서 드론 운용에 대한 경험이 많은 드론 운용자가 실시하면 좋겠지만 전문가가 많지 않기 때문에 민간위탁 교육을 통한 드론 전문가 양성 후 체계가 갖춰지면 소방 내부 전문가를 통한 교육이 이상적이라 생각합니다

교육만으로 효과를 극대화하기에는 한계가 있다고 생각합니다 인센티브 차원에서라도 화재 대응능력이나 인명구조사 자격증처럼 자격가점을 부여해야 한다는 의견이 있는데 어떻게 생각하십니까

현재 재난현장에서 드론의 운용이 활성화 되지 못 하는 이유 중 하나가 위험부담이 큰 드론을 운용함에도 적절한 보상이 따르지 않는다는 것입니다 큰 것은 아니지만 드론 관련 자격증 취득 시 자격가점이라도 부여한다면 개인에게 어느 정도 동기부여는 될 거라 생각합니다

귀하께서는 민간에서 드론 교육 지도사 급 자격증을 취득하였다고 들었습니다 민간에서 드론 관련 자격을 취득하기 위해서는 많은 비용과 시간이 드는데 소방 내부에서 드론 관련 자격증 부여가 가능한지 내부 평가를 위한 강사 인력풀 구성은 가능한지 알고 싶습니다

민간자격증은 대외적으로 드론 능력을 검증하는 자격증이라고는 생각하지 않습니다 단지 입문하는 사람들이 좀 더 체계적으로 드론을 배우고 싶어 하는 욕구를 채워주는 것이라고 생각합니다 한마디로 민간에서 운용하는 드론과 재난현장에서 운용하는 드론은 성격이 다른 뿐 아니라 소방에서 운용되는 드론은 복잡 다양합니다 재난현장에서 운용되는 드론에 맞는 교육이 필요하고 자격증도 필요한데 서울의 경우 오래전부터 드론에 관심을 갖고 재난현장에서 운용했던 소방직원이 여분 정도 있습니다 이 분들을 활용한다면 강사 인력풀 구성을 가능하고 교육 커리큘럼만 구성한다면 민간자격증에 준하는 자격증 부여는 가능하리라 생각합니다

귀하께서는 서울소방 드론 동호회 초대회장으로 동호인들을 대상으로 또한 전국 소방인들을 대상으로 드론 관련 교육을 많이 해온 것으로 알고 있습니다 적정 교육인원 및 기간 교육 내용 등에 대하여 자세히 말씀해 주시겠습니까

최근 서울에서 일차리 교육을 실시했었습니다 교육수료자들과 대화를 해보니 매우 짧은 시간으로 조종기를 잡아보는 수준이었다고 합니다 초급과정은 최소한 주이며 적정 인원 명 내외일 때 충분한 실습기회가 주어진다고 생각합니다 드론 조정은 쉽게 접근이 가능한 영역이지만 드론 운용에 필요한 응용능력은 주과수에 대한 이해가 요구되므로 이론과정에 주과수관련 내용이 반드시 포함되어야 합니다

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 대해 애착이 많으신데 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

소방드론에 있어서의 핵심과제는 소방차량보다 먼저 현장에 도착한 드론이 현장상황 영상을 실시간으로 상황실과 소방차량에 전송하여 지휘관이 소방전술 운전요원들이 차량부서위치 구조대원이 인명구조를 위한 진입로 확보 진압대원이 진압을 위해 필요장비를 도착 전에 파악하여 신속하고 효율적인 작전이 가능토록 하는 방향까지 나아갔으면 합니다

인터뷰 전문가 약력

성명 이영수

소속 서울 서초소방서 우면 안전센터

전문가 이력

드론 운용 경력 드론 교육 지도사 급 국제능력교육원 화재취약지역 여 개소 드론 영상 촬영 및 영상 편집 등

활동내역 서울소방 드론 동호회 회장 역임 서울 소방학교 드론 교육 과정 참여

차 설문결과 각 시도 소방에서 재난현장에서 드론을 적극 활용하지 못한 다양한 의견들이 있었는데 드론 운용에 대한 부담이나 활용기술의 부족 등 전문적인 교육을 받지 못한 상태로 드론 담당자로 지정되어 부담이 컸 던 것 같습니다 어떻게 생각하십니까

본부와 소방학교에서 주관하여 각각 회씩 교육을 실시하였지만 시간도 짧은데다가 이론교육 비율이 높고 실제 재난현장에서 운용할 수 있게 교육하지 못한 점이 아쉽습니다 추후에는 교육기간을 대폭 늘리고 개월 이상 실기위주로 재난현장의 악조건을 가상하여 교육을 실시한다면 크게 도움이 될 것입니다

드론 전문가의 입장에서 교육은 아무리 강조해도 지나치지 않죠 체계적인 전문 교육을 위해서 드론 전문 교육기관을 설치한다면 어디 중앙소방학교 각시도 소방학교 등에 설치 해야 하고 교육은 어떤 방식 소방 내부 민간위탁 등으로 진행되어야 효과적이라 생각하십니까

각시도 소방학교 현재 서울소방학교 제 회 일 교육 실시함 에 초 중급 드론 운용과정을 개설하여 교육하고 상급과정은 중앙소방학교 제 회 일까지 일 과정 에서 개설하여 초 중 상급과정을 모두 이수한 사람만이 드론 운용을 담당하였으면 좋겠습니다 교육방식으로는 민간에 드론 조종자격보유자로 실제비행경험이 풍부한 분과 소방직원 중 재난현장에서 드론 운용 경력이 많은 분이 함께 교육을 실시한다면 전문성과 노하우를 함께 함양하는데 도움이 될 것입니다

교육만으로 효과를 극대화하기에는 한계가 있다고 생각합니다 인센티브 차원에서라도 화재 대응능력이나 인명구조사 자격증처럼 자격가점을 부여해야 한다는 의견이 있는데 어떻게 생각하십니까

만약 드론 자격 가점을 부여하면 더 많은 직원들이 관심을 가지고 자격취득하면서 드론 조종 실력을 향상 시킬 것으로 생각합니다
자격증에는 민간드론자격증 국제능력교육원등 교육비 만원 과 국가자격증인 국토부 드론 조종자격증 교육비 최소 만원 이 있는데 이를 취득하면 실력향상 및 드론 전문가들과 소통하는 채널이 생기므로 재난현장에서 드론을 운용함에 있어 이들 전문가에게 많은 도움을 받을 수 있어 현장에서 드론 운용의 활성화에 많은 도움이 될 것입니다

귀하께서는 민간에서 드론 교육 지도사 급 자격증을 취득하였다고 들었습니다 민간에서 드론 관련 자격을 취득하기 위해서는 많은 비용과 시간이 드는데 소방 내부에서 드론 관련 자격증 부여가 가능한지 내부 평가를 위한 강사 인력풀 구성은 가능한지 알고 싶습니다

국가인증 자격증을 얻기 위해서는 많은 시간과 비용이 들어갑니다 하지만 그에 비해 재난 현장에서 활용가치는 크지 않다고 생각합니다 다양한 재난현장에 적용하기 위해서는 불확실한 재난현장에서 사용할 수 있는 기술이 녹아있어야 하는데 국가자격증들은 단순 일률적인 비행요소를 측정하기 때문입니다 재난현장의 경험이 녹아있는 소방만의 자격증이라면 각종 재난현장에 도움이 될 것 입니다 재난현장에서 드론 운용에 관한 많은 경험이 축적이 된다면 차후에는 소방 실정에 맞는 국가인증자격증 도입도 충분히 생각할 수 있을 것입니다 재난현장에 경험이 많고 자격증까지 취득한 전국시도 소방드론인은 여 명이 있으므로 당장 소방 내부 인증제 도입에 필요한 교관을 구성하는데 무리가 없을 것입니다 그러나 차후 국가자격 전문기관으로 인정받기위해 비행시간 인정을 고려하여 외부교관을 영입해서 인증제 교관으로 활용하는 방법도 고려해볼만 합니다

귀하께서는 서울소방 드론 동호회 회장으로 동호인들을 대상으로 또한 전국 소방인들을 대상으로 드론 관련 교육을 많이 해온 것으로 알고 있습니다 적정 교육인원 및 기간 교육내용 등에 대하여 자세히 말씀해 주시겠습니까

적정 교육인원	명	주강사	명	보조강사	명
교육기간	주	이상			
교육내용					
이론	드론의 구성	비행원리	드론 관련 주요용어 이해	지자기	호버링
	중력가속도	자이로스코프	캘리브레이션	등	
실기	호버링	이동	회전	전진	후진
	촬영기법	비행기법	비상시대처요령	신호	끊김
	안전하게 착륙하기	악천후 대처	등	분해	조립
	등				

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 애착이 많으신데 소방에서 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

재난현장에서 운용되는 드론은 완구용 촬영용 농업용 드론과 다르게 도심현장 등 악조건 속에서 운용을 하는 만큼 매우 숙달된 조종자가 필요합니다 안정성이 확보된 기체도입 뛰어난 기술진 항공전문가 전문드론운용자 과 상시교류협력 그리고 철저한 드론 운용자 교육 및 지속적인 실제를 가정한 훈련만이 재난현장에서 드론 운용의 활성화에 도움이 될 것 입니다
--

인터뷰 전문가 약력

성명 황의동

소속 서울 특수구조대

전문가 이력

드론 운용 경력 화재취약지역 여 개소에 대한 장소선정 및 드론시범운영담당자 인솔
활동내역 드론 시범 운영자를 위한 훈련프로그램 개발 서울소방 드론 동호회 회원

차 설문결과 각 시도 소방에서 재난현장에서 드론을 적극 활용하지 못한 다양한 의견들이 있었는데 드론 운용에 대한 부담이나 활용기술의 부족 등 전문적인 교육을 받지 못한 상태로 드론 담당자로 지정되어 부담이 컸 던 것 같습니다 어떻게 생각하십니까

일단 드론 담당자로 지정된다는 것은 조종자에게 가지는 이유에서 큰 부담입니다
첫째 본연의 임무를 전념하지 못합니다 구조대원은 인 조 팀 단위로 인명구조 활동하여야 하지만 드론 조작 시 팀 단위로 임무가 정해져 있는 구조팀 간 팀워크에 손상을 초래되고 황금시간을 놓칠 수 있습니다
둘째 모든 재난현장이 드론이 꼭 필요한 것은 아닙니다 시범운영의 차원이라면 다양한 재난현장에서 드론 운영을 시도하겠지만 실제 재난현장은 빠른 방수 또는 신속한 건물 진입이 더 중요합니다

드론 전문가의 입장에서 교육은 아무리 강조해도 지나치지 않죠 체계적인 전문 교육을 위해서 드론 전문 교육기관을 설치한다면 어디 중앙소방학교 각 시도 소방학교 등 에 설치 해야 하고 교육은 어떤 방식 소방 내부 민간위탁 등 으로 진행되어야 효과적이라 생각하십니까

교육은 전담제로 운영한다면 관이 주도하든 민간이 주도하든 상관 없습니다
첫째 드론에 대해 자격증을 취득하였다고 전문가라고 할 수 없고 무자격자라고 비전문가라고 할 수 없습니다 드론 운용에 가장 중요한 것은 다양한 현장에서 또는 다양한 조건에서 기상 상태 거리 풍속 전파방해 등 위기관리 능력을 스스로 터득하여 애착을 가지고 활용처를 판단하여 시도하는 자가 필요합니다
둘째 민간전문가에게 위탁하여 교육을 실시한다면 이는 내부 직원에 의한 기본적인 이론을 통해 가능성과 의지가 있는 직원을 선 선발하여 집중화 특성화 교육을 시켜야 경제성과 전문성을 향상시킬 수 있습니다

교육만으로 효과를 극대화하기에는 한계가 있다고 생각합니다 인센티브 차원에서라도 화재 대응능력이나 인명구조사 자격증처럼 자격가점을 부여해야 한다는 의견이 있는데 어떻게 생각하십니까

반대합니다 인센티브를 부여한다고 없는 실력이 좋아지거나 나아지지 않습니다 인센티브를 취득하는 순간 드론 운영자가 더 열심히 더 오랫동안 재난현장에서 드론을 운영할지는 별개의 문제입니다 드론만 전담할 수 있도록 하는 것이 우선입니다

귀하께서는 민간 드론 관련 자격증에 많은 관심을 가지고 있다고 들었습니다 민간에서 드론 관련 자격을 취득하기 위해서는 많은 비용과 시간이 드는데 소방 내부에서 드론 관련 자격증 부여가 가능한지 내부 평가를 위한 강사 인력풀 구성은 가능한지 알고 싶습니다

현재로선 내부 평가를 위한 강사 인력풀 구성은 쉽지 않습니다 업무만 가중될 것 같아 우려스럽습니다 지방이든 중앙이든 자격증제도를 운영하기 원한다면 별도의 팀을 구성하여 평가를 전담할 인력풀을 만들어야 실효성이 있습니다

귀하께서는 드론 관련 교육에 많은 관심을 가지고 특수구조단 드론 교육 커리큘럼 구성에도 참여하신 것으로 알고 있습니다 적정 교육인원 및 기간 교육내용 등에 대하여 자세히 말씀해 주시겠습니까

적정교육인원 인 주강사 보조강사 조 편성 명까지 가능합니다 따라서 교육인원 산정은 강사 수에 비례할 수 있습니다
교육기간 주 주차 이론교육 주차 실기교육 주차 영상편집교육
교육내용 이론교육 다양한 국내외 서적 중심 또는 공개 유튜브 등 활용교육

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 애착이 많으신데 소방에서 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

별도의 드론 운용팀 편성 운영은 소방에서 드론 운영의 출발입니다
인원 명을 개 팀으로 교대 운영 시 명 필요합니다 또한 기동차량 및 촬영한 영상 모니터링을 위한 컴퓨터 적재 등 장비도 필요합니다

인터뷰 전문가 약력

성명 홍병화

소속 강원 정선소방서 구조대

전문가 이력

드론 운용 경력 재난현장드론운용 여회 긴급구조훈련 등 촬영지원 여회

초경량비행장치 무인멀티콥터 조종자 자격증 교통안전공단

활동내역 소방청 소방드론 활용 팀 강원 정선소방서 구조대장

차 설문결과 각 시도 소방에서 재난현장에서 드론이 적극 활용되지 못하고 있다고 나왔습니다. 그래도 드론이 재난현장에 꼭 필요하시다고 하셨는데 활용이 저조했던 이유와 필요성에 대해 간단히 말씀해 주시겠습니까?

소방장비로 드론은 시작단계로 체계가 확립되기 전에 상업용 드론을 그대로 도입하여 현장 필요에 맞추다 보니 기술적인 한계가 있었습니다. 또한 소방에서 드론 운용자에 대한 특화된 교육이나 훈련이 저조하다보니 활용에 많은 제약이 따랐습니다. 그리고 비행규제나 운용 매뉴얼 미비도 드론을 활용하는데 걸림돌로 작용했다고 봅니다. 그래도 산악 수난사고 등에서 인명검색에 활용해 본 바 많은 시간을 단축할 수 있었습니다. 다양한 재난현장에 지능화된 드론의 역할이 증대되고 있다는 측면에서 재난현장에 드론의 필요성을 간과할 수 없다고 생각합니다.

정선소방서는 드론 도입에 적극적이었고 활발히 운용하고 있다고 알고 있습니다. 드론을 사용하면서 애로사항 또는 운용상 문제점 등은 없었습니까?

정선소방서에서는 드론을 산악지형 실종자 수색에 주로 활용해왔습니다. 보유중인 드론에 줌 기능이 없다보니 근접비행을 해야 하는데 등고편차로 인하여 지면의 나무등과 일정고도를 유지하며 비행해야하는 어려움이 있었습니다. 또한 넓은 산악지역을 수색해야 하는데 산악지역 특성상 기체와 조종기 사이 송수신 거리가 짧은 것 장시간 비행이 불가능하다는 것이 재난현장에서 드론을 운용하는데 있어 장애요인 이었습니다. 잦은 인사이동에 따라 드론에 적응할만하면 담당자가 교체되는 것도 운영상의 문제였습니다.

마지막으로 재난현장에서 운용되는 드론에 대해 애착이 많으신데 소방에서 드론이 나아가야 할 방향에 대하여 고민도 많으신 것으로 알고 있습니다 한 말씀 부탁드립니다

드론의 도입초기 미래에서 온 장난감 정도로 치부했었습니다 드론을 만지면서도 활용가치에 대하여 의문을 가지기도 했고요 하지만 높고 험한 산악지형으로 둘러싸인 우리의 실정에서 적용하면서 상황은 달라졌습니다 높고 깊은 산속 산림화재나 조난자 구조출동에서 드론은 분 초를 다투는 우리에게 재난현장상황을 손쉽게 정확하게 파악하는데 많은 도움을 줍니다 지난 월 서울소방에서 열화상 카메라가 부착된 드론으로 멧돼지를 추적하여 포획까지 하는 뉴스보도를 접하고 좀 더 다양한 재난현장에서 활용 가능하겠다는 생각을 했습니다 드론이 재난현장에 효율적인 장비인 것은 알고 있지만 현장 운용에 있어 담당자가 재난상황에 맞는 전문적인 교육이나 책임감 없이 운용하다보니 임시방편으로 운용되어 활용에 미온적일 수밖에 없었습니다 전문 운용팀이 구성된다면 드론에만 집중 연구할 수 있는 담당자로 인해 효과적 적극적으로 운용할 수 있는 분위기가 마련될 것입니다 재난현장에서 국민의 인명과 재산을 보호하는 최고의 가치를 실현하기 위하여 필요하다면 수단과 방법을 가려서는 안 될 것입니다 재난현장에서 드론을 운용하기 위한 충분한 인원과 장비 확충 그리고 전문교육에 드는 비용은 한 사람의 생명을 구하기 위하여 아껴서는 안 된다고 생각합니다

설문지 내용

귀하의 소방공무원 경력은 어떻게 되십니까

년 미만

년 이상 년 미만

년 이상 년 미만

년 이상 년 미만

년 이상

귀하의 드론 운용 경력은 어떻게 되십니까

없음 선택 시 번 문항으로 이동

년 미만

년 이상 년 미만

년 이상 년 미만

년 이상

재난현장에서 실제 드론을 몇 회 정도 운용하십니까

없음 회 회 회 회 이상

귀하가 근무 중인 기관에서 드론 운용 인원은 몇 명입니까

명 명 명 명 팀별 명 명 이상 팀별 명 이상

재난현장에서 드론을 운용 했던 분야를 선택하여 주십시오 최대 개 항목 선택

화재진압

인명구조

기타자료조사 화재조사 등

구호물품의 전달

각종 훈련

기타

귀하가 근무 중인 기관은 보유 중인 재난현장에서 드론을 활발히 운용하고 계십니까

예 번 문항으로 이동

아니요 번 문항으로 이동

귀하의 기관차원에서 드론 운용이 저조하다면 저조한 원인은 무엇입니까 최대 개 항목 선택

출동인원 부족 주 업무 외 부수적으로 드론업무 담당
숙련된 전문 운용인력 부족
드론의 기술적 한계 보급된 드론의 불안정성 등
법 제도의 문제
기타

재난현장에서 드론의 운용이 활성화를 위하여 우선적으로 개선되어야 할 드론의 기술적 한계는 무엇입니까 최대 개 항목 선택
배터리 성능의 한계 비행시간 동절기 운용 제한 등
재난현장 맞춤형 장비의 부재 열화상카메라 등
방수 기능의 한계 우천 시 사용제한
부양능력의 한계 구호물품 이동 등
기타

재난현장에서 드론 운용에 대한 교육이 필요하다고 생각하십니까
매우 필요하다
필요하다
보통이다
필요 없다
전혀 필요 없다

숙련된 드론 운용자를 양성하기 위하여 전문 교육 센터 기관 의 설립이 필요하다고 생각하십니까
매우 필요하다
필요하다
보통이다
필요 없다
전혀 필요 없다

전문 교육 센터를 설립한다면 어디에 설치해야 한다고 생각하십니까
각 시도 소방학교
중앙소방학교
외부기관 위탁
기타

드론 운용 교육은 기에 몇 명이 적정 생각하십니까
 명 명 명 명 기타

드론 운용 교육을 실시한다면 몇 개 과정으로 나누어 교육해야 하는지 선택하시고 과정별 이론과 실습 비율 그리고 과정별 교육내용에 대하여 간략히 서술하여 주십시오

과정분류 선택	이론 실습 비율 척도 예		과정별 교육내용 서술
단일 한 번에 전 과정 교육	단일	이론 실습	
초급 전문 두 번에 나눠 교육	초급	이론 실습	
	전문	이론 실습	
초급 중급 고급 세 번에 나눠 교육	초급	이론 실습	
	중급	이론 실습	
	고급	이론 실습	

드론 운용 교육이 필요하다면 전체 교육기간은 어느 정도가 정적하다고 생각하십니까
 주 주 주 주 주 주 기타

귀하는 실제 재난현장에서 드론을 적극적으로 운용하고 있습니까
 예 번 문항으로 이동
 아니요 번 문항으로 이동

귀하께서 실제 재난 현장에서 드론을 잘 운용하지 않는 이유는 무엇입니까 최대 개 항목 선택
 드론운용에 대한 부담감 기기의 고장 기체 추락에 따른 인명피해 등
 드론 활용기술의 부족
 드론기기의 보급 부족
 드론 업무 담당 중 타부서로 인사이동
 드론 활용에 대한 필요성 미인지
 기타

드론 전문운용팀을 운영한다면 참여할 의사가 있습니까
 적극 참여하겠다
 참여하겠다
 상황에 따라 참여하겠다

아직 모르겠다

참여할 의사가 전혀 없다

드론 전문운용팀은 어디에 설치해야 한다고 생각하십니까

각 시도 소방재난본부

권역별 개소 개 소방서

소방서

안전센터

기타

드론 전문운용팀의 근무형태 및 팀별 운영조 조별 인원은 어떻게 구성되어야 한다고 생각하십니까

근무형태	팀별 운영조	조별 인원
일근	개조	명
교대	개조	명
교대	개조	명
기타	기타	기타

재난현장에 드론을 적극 활용하기 위한 방안이 있으시면 간략한 서술 부탁드립니다
서술