

충남 권역별 드론센터 구축 기본방향

연구수행 : 이인희

차 례

제1장 서론.....	1
제1절 연구 배경 및 필요성	1
제2절 연구 목적 및 내용	4
제2장 드론 산업과 시장 현황	5
제1절 드론의 정의와 발달.....	5
1. 드론의 정의.....	5
2. 군사용 드론.....	5
3. 민간용 드론.....	7
(1) 민간 상업용 드론의 태동	7
(2) 드론의 종류	8
제2절 드론 산업.....	10
1. 드론 산업 개요	10
2. 성장동력 산업으로서의 드론.....	10
(1) 드론 산업의 특징	10
(2) 우리나라의 드론 산업 기반 조성.....	11
제3절 국내외 드론 시장과 기업	12
1. 세계 드론 시장	12
2. 기업 동향.....	13
(1) 미국.....	13
(2) 중국.....	13
(3) 프랑스.....	14
(4) 일본.....	14
(5) 우리나라	14
제3장 드론 관련 제도와 정책	18
제1절 드론 규제.....	18
1. 우리나라	18
(1) 드론 비행 제한	18
(2) 드론 비행 구역	21
(3) 드론 규제 완화	22
2. 해외 각국의 드론 규제	23
(1) 미국의 드론 규제	23
(2) 유럽의 드론 규제	24
(3) 중국과 일본의 드론 규제	25
제2절 우리나라의 드론 육성 정책	26

1. 드론 산업.....	26
(1) 세계 상업용 드론 시장의 확대와 규제 완화	26
(2) 국내 드론 시장	26
2. 드론 로드맵	27
3. 드론산업 발전 기본계획(안).....	27
(1) 사업용 중심의 드론산업 육성	28
(2) 산업생태계 구축.....	28
(3) 공공수요 기반 드론 시장 육성.....	29
(4) 안전한 운영환경 구축	30
(5) 글로벌 수준의 인프라 구축	30
(6) 추진기반 조성.....	31
4. 드론 육성 정책에 대한 평가.....	32
(1) 중소기업지정산업, 목표의 불명확성.....	32
(2) 취미용 드론산업 제외	32
(3) 국산 완제품 산업 육성책이 필요.....	33
제 4장 드론의 활용 및 드론산업 육성 사례.....	34
제 1 절 드론의 활용 분야.....	34
1. 드론 활용 분야의 확장	34
2. 드론 활용의 범위	35
제 2 절 분야별 활용 사례.....	38
1. 민간부문	38
(1) 농업.....	38
(2) 물류/택배 서비스	39
(3) 문화·스포츠 산업분야.....	39
(4) 콘텐츠 제작	40
(5) 건축·토목.....	40
2. 공공부문	40
(1) 공공부문 드론 활용 범위	40
(2) 미국의 드론 정책과 공공 드론 동향	43
(3) 일본의 드론 정책	44
(4) 우리나라 공공부문 드론 활용	46
제 3 절 우리나라 지자체의 드론 산업 육성 노력.....	53
1. 부산시	53
2. 대구시	53
3. 울산시	53
4. 전라남도	55
5. 김포시	55

제5장 드론 센터 구축 기본 방향.....	56
제1절 충남의 드론 활용 및 관련 시설.....	56
1. 충남의 드론 활용	56
(1) 농업적 이용	56
(2) 공공부문	57
2. 드론관련 정책/시설	59
(1) 충남의 드론 정책	59
(2) 드론 관련 시설	60
(3) 드론 관련 행사	61
제2절 충남 드론센터 구축 방향	62
1. 드론센터의 역할 설정	62
(1) 드론센터의 기본 역할	62
(2) 드론센터를 거점으로 한 드론 산업 기반 구축	65
2. 충남 「드론통합컨트롤센터」와 권역별 드론센터.....	69
(1) 드론 센터 구성	69
(2) 센터간 연계 체계	70
(3) 센터 임무.....	72
(4) 시설 및 장비	73
(5) 조직 및 운영	76
(6) 드론서비스의 제공.....	77
(7) 드론 센터 및 드론산업 진흥 관련 조례 제정 검토	78
제6장 결론 및 정책 제언	79
제1절 요약 및 결론	79
제2절 정책 제언.....	83
참고문헌.....	85

표 목 차

〈표 1〉 편안하고 든든한 안전생활터 조성 전략/과제	3
〈표 2〉 드론의 다양한 표현과 정의.....	5
〈표 3〉 드론 유형에 따른 장단점.....	8
〈표 4〉 미국 민간 드론 기업 사업추진 현황	13
〈표 5〉 드론을 구성하는 기술(S/W).....	15
〈표 6〉 우리나라 주요 드론 기업의 사업추진 현황	16
〈표 7〉 국내 완제기 업체 분류 및 특징	17
〈표 8〉 드론 비행구역 구분	18
〈표 9〉 드론 비행금지 구역	20
〈표 10〉 드론 비행제한 구역	20
〈표 11〉 드론 분류별 준수 조건과 위반시 처벌	21
〈표 12〉 드론전용 비행구역	21
〈표 13〉 분류기준 합리화(안).....	22
〈표 14〉 미국의 드론 규제	24
〈표 15〉 유럽의 드론 규제	24
〈표 16〉 중국과 일본의 드론 규제.....	25
〈표 17〉 '17 년 세법개정안	29
〈표 18〉 드론 시범사업 공역현황	31
〈표 19〉 전문기관과 역할	31
〈표 20〉 국내 드론 활용 사업체 현황	35
〈표 21〉 공공부문 드론 활용 모델.....	41
〈표 22〉 민수 공공용 무인기의 활용가능분야	42
〈표 23〉 공공분야 드론 활용 사례.....	46
〈표 24〉 도로분야 드론의 활용	51
〈표 25〉 경찰 분야 드론의 활용	52
〈표 26〉 공공분야 드론 활용 사례.....	63
〈표 27〉 드론을 활용 가능 공공부문 업무 리스트	64
〈표 28〉 지자체 드론 행사 사례.....	78

그림 목차

〈그림 1〉 세계 드론 시장규모	12
〈그림 2〉 드론 신고절차	19
〈그림 3〉 드론의 활용분야	34
〈그림 4〉 드론의 농업적 이용 (농약살포)	35
〈그림 5〉 드론을 활용한 항공사진측량 및 정사영상 생성	47
〈그림 6〉 영상을 이용한 3 차원 모델링	47
〈그림 7〉 권역별 중심지 분포와 커버리지 거리	69
〈그림 8〉 드론센터 연계	71
〈그림 9〉 드론 영상 실시간 중계 시스템 개념도	72

사진 목차

〈사진 1〉 이스라엘 군용 드론 '스카우트'	6
〈사진 2〉 글로벌호크와 프레데터	6
〈사진 3〉 MQ-9 리퍼와 X-47B	6
〈사진 4〉 중국 DJI 사 개인용 레저스포츠 촬영 드론 Mavic Pro	7
〈사진 5〉 상용 택배드론	8
〈사진 6〉 수직 이착륙기 형태의 드론	9
〈사진 7〉 드론 장착 촬영 장비	9
〈사진 8〉 물품배달용 드론	36
〈사진 9〉 농업용 드론(중국 DJI 의 AGRAS MG-1, 일본 야마하의 RMAX)	36
〈사진 10〉 드론이 촬영한 재해현장(대만 지진피해, 구마모토 지진피해)	37
〈사진 11〉 청송군 드론 활용 병해충 방제	38
〈사진 12〉 CJ 대한통운의 스카이드어	39
〈사진 13〉 드론 축구	40
〈사진 14〉 스웨덴의 자동심장충격기 부착 드론	43
〈사진 15〉 실증시험에서 사용된 라쿠텐의 드론 '소라(そら, 하늘)라쿠' ..	45
〈사진 16〉 드론을 이용한 시설물 관리(풍력발전소, 댐)	48
〈사진 17〉 드론을 활용한 문화재 관리(국립문화 연구소)	48
〈사진 18〉 송전선로 설치 및 점검	49
〈사진 19〉 드론을 활용한 산불 감시 및 적외선 영상	49
〈사진 20〉 드론을 이용한 홍수모니터링	49
〈사진 21〉 부산 해운대구의 드론과 CCTV 통합관제센터	50
〈사진 22〉 CJ 대한통운의 긴급구호물품 보급용 드론	50
〈사진 23〉 건축분야 드론 활용	51
〈사진 24〉 드론을 이용한 적조 예찰	54

제 1 장 서 론

제 1 절 연구 배경 및 필요성

드론은 일반적으로 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)를 지칭하는 것으로, 조종사가 탑승하지 않고 지상에서 원격으로 조종하거나 사전에 입력된 임무 프로그램으로 비행기가 주위환경을 인식하고 판단하여 스스로 비행하는 무인비행체로 정의된다(정의영 2017)¹. 드론에는 카메라, 센서, 통신시스템 등이 탑재돼 있으며 25g 부터 1,200kg 까지 무게와 크기 다양하다.

드론은 군사목적으로 사용되기 시작하였으며, 1차 세계대전 중 Kettering Bug 라는 무인항공기가 드론의 시초이다. 1990 년대 이후 민간부문에서 활용되기 시작하여, 최근 중국 DJI 사, 프랑스 Parrot 사, 미국 3D 사 등에서 취미용 드론을 개발·판매하면서 전 세계적으로 보급되었다.

최근 드론에 탑재할 수 있는 고성능 배터리와 자료 수집 및 전송 기술의 발달로 좋은 성능에 저가의 드론을 생산하게 됨으로써 드론의 활용이 급격히 증가하였다. 저가적·고성능 배터리의 개발이 터닝 포인트로서, 스마트폰의 드론 앱으로 드론의 조종 및 영상 저장, 드론과 사물 인터넷(IoT) 기술의 접목 등 새로운 기술과 접목하여 활용하는 경우가 증가하고 있다.

드론은 국가, 지자체 및 관공서 등에서 산불 감시, 화재 진화 등의 소방 분야, 교량 및 고층건물 안전 점검, 범죄 예방, 재난 현장 조사 등 다양한 범위에 사용되고 있다. 도민의 안전과 생명 보호를 위해 재난·재해, 소방·환경·방역·안전점검 분야에 드론을 활용할 필요가 있다. 현재 충남은 각종 재난·재해 및 안전사고 시 긴밀한 현장 대응 시스템이 부족한 상황으로, 위기에 신속히 대응하기 위해 도와 시·군의 드론 활용을 통합하는 운용체계를 구축할 필요가 있다. 도와 15 개 시·군의 위기 관리 분야에 활용할 드론 장비 보유가 부족한 상태이며, 시군의 경우 드론 운용을 위한 전담 인력 및 조직 부재로 실효적 대응에 한계가 있다.

충남도는 「안전충남 실행계획 2050」의 7 개 핵심과제 중 하나로 권역별 다목적 「드론 통합 운용 위기관리 대응 체계」 구축을 선정하였다. 이를 통해 드론을 이용한 즉각적이고 효과적인 재난 예방 및 차세대 먹거리인 드론 산업의 경쟁력 강화를 기대하고 있다. 충남도가 제시한 '권역별 다목적 「드론

¹ 우리나라 항공법 시행규칙 제 14 조 제 6 호서는 '초경량비행장치 중 무인동력비행장치란 사람이 탑승하지 아니하는 것으로 연료의 중량을 제외한 자체 중량이 150 kg 이하인 무인비행기 또는 무인회전비행장치'라고 정의.

통합 운용 위기관리 대응 체계」 구축' 과제의 개요는 다음과 같다.

□ 사업 목적

- 「드론항공센터」 설치 운영 및 대형 복합 재난 발생 시 협조 체계 구축

□ 추진계획

- 드론항공센터 설립 및 대형 복합 재난 발생 시 협조체계 구축
- 드론산업 육성계획 수립 및 관련 제도 마련

□ 사업내용

- 3 개 시군을 1 개 권역으로 묶어 “5 개 드론 항공센터” 설립 (토지관리과)
- 센터별 3 개 팀(소방팀·방재팀·영농팀) 육성(소방본부·재난대응과·농업기술원)
- 드론 항공대회 정기 개최(토지관리과)
- 항공대회 개최와 더불어 안전에 활용 가능한 아이디어 발굴 이 가능한 프로그램 편성
- 드론산업 육성계획 수립(토지관리과)
- 신기술 접목, 다목적 장비 개발 전후방 연관 산업 육성
- 향후 무인 기술 도입이 필요한 분야에서 활용 가능하도록 정책 개발
- 권역별 또는 시·군별 대형 복합재난발생 시 상호 지원체계 구축(토지관리과)
- 드론 관련 규제 및 조례 도입(토지관리과)
- 드론에 의해 유발되는 사고 관리 및 안전관리 대책 제도화 방안 연구

□ 추진체계

- 주관부서 : 토지관리과
- 협조부서 : 시·군 토지관련 부서

이 과제는 「편안하고 든든한 안전생활터 조성」 과제와 연계되어 수행된다. 안전생활터 조성 전략은 기능적 안전과 정서적 안전이 확보될 수 있도록 사전 예측적이고 과학적이며, 통합적인 관리체계를 갖춘 생활공간을 만들며, 공간 특성에 맞는 일상적 시간의 안전 확보, 비상시 대응, 재난 발생 이후 일상생활로의 빠른 복귀를 돕는 조치를 포함한다.

〈표 1〉 편안하고 든든한 안전생활터 조성 전략/과제

목표	전략	추진과제
편안하고 든든한 안전생활터 조성	안전·안심 위협 요인 저감	기반시설 안정성 확보
		안전 사각지대 발굴 및 개선
		생활환경 규제 강화
		폭력과 범죄로부터 안전한 환경 조성
	재난에 강한 지역사회 역량 강화	Lifeline 긴급 복구체계 구축
		교육훈련을 통한 위기 대응력 강화
		피해 지원 확대 및 조기 회복방안 강구
	안전한 배움터 확립	학교시설 안전관리 강화 학생과 주민이 함께하는 재난안전 교육강화

출처 : (충청남도 2017)

충남의 '권역별 다목적 「드론 통합운용 위기관리 대응 체계」 구축'의 실현 방안 수립에 앞서, 권역별 드론 센터의 구축에 관한 기본방향 설정이 필요하다.

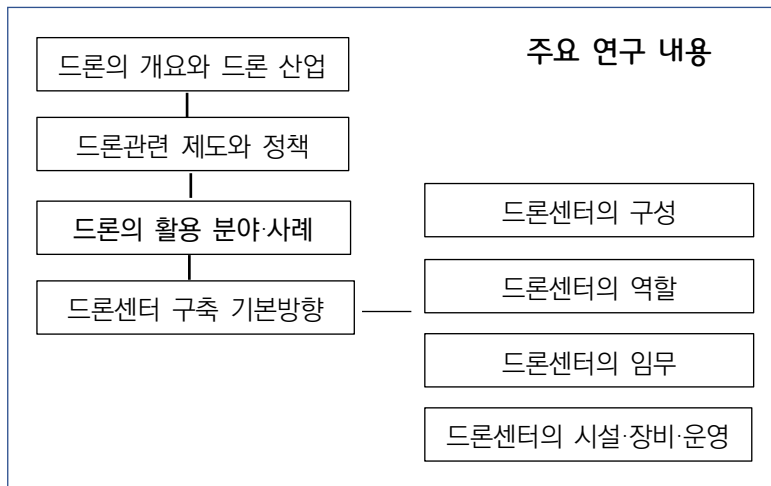
제2절 연구 목적 및 내용

본 연구의 목적은 충남의 권역별 「드론 항공센터」 구축을 위한 기본방향을 제시하는 것이다. 구체적으로 i) 권역 드론센터의 구축 방향, ii) 드론센터를 거점으로 한 충남의 드론산업 발전을 위한 기반 구축 방향 제시이다.

■ 연구 내용

연구내용은 i)권역의 구성, ii)센터의 기본 역할, iii) 드론 산업의 기반구축 거점으로서의 드론센터의 역할을 중심으로 한다. 구체적인 연구내용은 i) 세계 드론 산업·시장의 개요, ii)드론 관련 제도와 정책 (드론 규제 및 완화, 드론 산업 육성책), iii)드론의 활용 분야, iv)드론센터 구축 기본방향 제시이다.

드론센터 구축 기본방향 부분에서는 다른 지자체의 드론 산업 육성과 관련된 노력을 살피고, 드론센터의 구성, 드론센터의 역할 설정(상시 업무, 비상시 업무, '통합 컨트롤 센터'의 드론 산업 육성의 거점 역할), 드론센터의 임무, 드론센터의 시설·장비, 조직·운영, 서비스 등, 기타 드론 서비스 및 관련 조례 제정 검토에 관해 서술한다.



제2장 드론 산업과 시장 현황

제 1 절 드론의 정의와 발달

1. 드론의 정의

드론(Drone)은 무선 전파로 조종할 수 있는 무인항공기(UAV, Unmanned Aerial Vehicle)를 뜻하는 것으로, 사전 입력된 프로그램에 따라 조종사가 탑승하지 않고 무선전파 유도에 의해 비행이나 조종이 가능한 비행기나 헬리콥터 모양의 무인기를 총칭한다.

〈표 2〉 드론의 다양한 표현과 정의

구분	정의
무인기 (무인기 시스템)	-조종사가 비행체에 직접 탑승하지 않고 지상에서 원격 조종, 또는 사전 프로그램 경로에 따라 반자동 형식으로 자율비행하거나 인공지능을 탑재하여 자체 환경 판단에 따라 임무를 수행하는 비행체와 지상 통제 장비 및 통신 장비, 지원 장비 등의 전체 시스템을 통칭
드론(Drone)	-사전 입력된 프로그램에 따라 비행하는 무인 비행체
RPV	-Remote Piloted Vehicle -지상에서 무선통신 원격조종으로 비행하는 무인 비행체
UAV	- Unmanned/Uninhabited/Unhumaned Aerial Vehicle System
UAS	-Unmanned Aircraft System -무인기가 일정하게 정해진 공역 뿐만 아니라 민간 공역에 진입하게 됨에 따라 Vehicle 이 아닌 Aircraft로서의 안정성을 확보하는 항공기임을 강조하는 용어
RPAV	-Remote Piloted Air/Aerial Vehicle -2011년 이후 유럽을 중심으로 새로 쓰이기 시작한 용어
Robot Aircraft	-지상의 로봇 시스템과 같은 개념에서 비행하는 로봇 의미로 사용

출처 : 한국드론산업진흥협회

2. 군사용 드론

1982년 이스라엘-레바논 전쟁에서 드론이 본격적으로 전쟁에 활용되면서 군사용 드론의 기술개발이 급진전되었다. 이후 미국을 중심으로 글로벌호크, 프레데터, 리퍼 등 군사용 드론이 개발되고 작전에 투입되었다.

글로벌 호크는 미 방위산업체 노스롭 그루먼(Northrop Grumman)사가 개발한 미 공군의 고고도 장기 체공 무인 항공 정찰기²로, 야전지휘관에게

² 고해상도의 합성개구 레이더(合成開口레이더, SAR) 영상과 전자 광학/적외선(EO/IR) 영상을 제공

전역(戰域)의 전체적인 상황 정찰과 특정한 목표에 대한 정밀 정찰을 제공하는 역할을 수행한다. 글로벌 호크는 미국연방항공국(Federal Aviation Administration, FAA)으로부터 사전 신고 없이도 미국 영공의 민간 공로(空路)를 비행할 수 있도록 인증 받은 첫 번째 무인항공기로, 이후 자동조종 민간항공기를 포함한 무인항공기의 발전에 획기적인 계기를 마련하였다.



〈사진 1〉 이스라엘 군용 드론 '스카우트'

MQ1 프레데터는 제너럴 아토믹사가 개발한 미국의중고도 장시간 체공(Medium-Altitude, Long-Endurance) UAV 시스템이다. 정찰 뿐 아니라 헬 파이어 미사일과 같은 무기도 장착하고 있다. MQ-1 프레데터는 개개 UAV가 아닌, 시스템으로서, 완비된 작전용 시스템은 4 대의 UAV, 지상 통제소(GCS:ground control station), 위성통신시스템, 55 명의 운용요원으로 구성된다.



〈사진 2〉 글로벌호크와 프레데터

MQ-9 리퍼(Reaper)는 장시간, 고고도 체공을 하는 최초의 hunter-killer UAV 로서, 최대이륙중량 1 톤, 최대 고도 10 km 이며 강력한 폭격용 포탄 JDAM 이나 재래식 폭탄까지 장착 가능하다. X-47B 는 최대 이륙 중량 20 톤으로 2013 년 항공모함에서 이륙에 성공하였다. 순항 거리 3,900 km 이며 한번 급유로 6 시간 동안 비행이 가능하다.



〈사진 3〉 MQ-9 리퍼와 X-47B

3. 민간용 드론

(1) 민간 상업용 드론의 태동

드론은 군수용 중심에서 2015년 이후 개인 취미용 드론이 급속히 발전하였다. 미국 연방항공국(FAA)의 「파트 107」 운행 규정 발효(2016년 8월 적용)가 상업용 드론 발전의 분수령이 되어 2017년을 기점으로 민간 상업용 드론에 대한 논의가 확대되었다. 「파트 107」이 드론에 대한 명확한 지침과 구조를 제공하였기 때문에 기업들은 상업용 드론의 합법적 운행 방식에 대해 명확히 인지하게 되었다..

「파트 107」은 최초의 소형 무인항공기에 대한 운항 규제³ 지침으로 우리나라의 소형 무인항공기 규제의 출발점이자 기본이 된다. 또한 「파트 107」은 드론의 상업적 활용의 가능성을 제기하였다. 건물 근처의 122m 내에서는, 지상으로부터 122m 이상의 운용을 허가함으로써 공장, 건물, 전선 등의 시설 안정성 또는 이상 유무 감시가 가능해지게 되었다. 드론의 총 무게가 25 kg을 초과하지 않고, 비행 안정성을 해치지 않는 범위 내에서는 수화물 탑재를 허용함으로써 드론 택배가 가능해졌으며, 드론 조종사 자격증이 있는 사람의 관리 하에서는 드론 조종사 자격증이 없어도 드론 조종을 가능하게 함으로써 드론 교육이 가능해졌다.

민간용 드론은 1990년대 이후 활용되기 시작하여, 최근 중국 DJI 사, 프랑스 Parrot 사, 미국 3D 사 등에서 취미용 드론을 개발·판매하면서 전 세계적으로 보급되었다. 민간부문에서 급성장한 드론은 레저·스포츠·촬영용 드론이며, 상용부문에서 활발히 드론을 활용하고자 하는 분야는 물류택배⁴이다.



〈사진 4〉 중국 DJI 사 개인용 레저스포츠·촬영 드론 Mavic Pro

현재 민간부문의 활발한 드론의 활용은 안전, 보안, 사생활 침해 등의 문제를 야기할 가능성이 있다(동중영 2018). 가장 큰 문제점은 안전 및 보안으

³ 규제 내용은 비 가시권 비행금지, 유인 항공기 관제 지역 내 운용 시 사전 허가 취득 의무화, 일출 전과 일몰 후 비행 제한, 무인기 운용에 관계되지 않은 사람들 머리 위로의 비행금지 등이다.

⁴ 독일 DHL 사는 세계 최초의 무인기 택배 서비스를 시행중인데, 2014년 8월 독일 북부 노르트다 이흐 항구에서 12 km 떨어진 북해 위스트 섬까지 의약품을 배달하였다. 중국 알리바바그룹은 2015년 2월 베이징, 상하이, 광저우를 중심으로, 한 시간 내의 지역에서 450명의 생강차 구매 고객 대상으로 3일동안 드론 택배 테스트를 시범운행 (www.ksg.co.kr/news)하였다.

로 테러리스트에 이용될 가능성, 드론의 추락에 의한 피해, 해킹을 당하거나 장애물에 부딪힐 위험 등이다. 또한 촬영용 드론에 의한 사생활 침해 위험이 증가하고 있다.



Google 의 Project Wing

아마존사 Prime Air

알리바바사 멀티콥터

DHL 사 수직이착륙 고속 드론



〈사진 5〉 상용 택배드론

(2) 드론의 종류

드론은 고정익과 회전익으로 분류된다. 고정익(fixed-wing)은 하나 또는 2개의 프로펠러를 이용하여 기동하며, 방향타를 이용하여 방향을 바꾼다. 회전익(rotary-wing)은 3개 이상의 연직방향으로 배열된 프로펠러를 이용하여 기동하며, 각 프로펠러의 강약 조절을 통하여 방향을 전환한다.

고정익은 비행시간이 길고, 넓은 지역의 조사가 가능하며, 바람에 강하다는 장점을 가지고 있다. 단점으로는 이착륙에 넓은 공간이 필요하고, 소형 장비만을 탑재 가능하고, 정지 비행(호버링)이 불가능하다는 것이다.

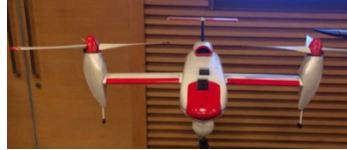
〈표 3〉 드론 유형에 따른 장단점

	고정익	회전익
장점	긴 비행시간(30 분 이상)	이착륙에 좁은 공간 필요
	넓은 지역 조사 가능	다양한 장비 탑재 가능
	바람에 강함	호버링 가능
단점	이착륙에 넓은 공간 필요(30m 이상)	짧은 비행시간 (30 분 이하)
	카메라 및 소형 장비 탑재 가능	이륙시 배터리 소모가 많음
	호버링 불가능	바람에 약함
		

출처 : (정의영 2017)

반면 회전익은 이착륙에 필요한 공간이 작고, 다양한 장비의 탑재가 가능

하며, 정지 비행(호버링)이 가능하다. 단점으로는 비행시간이 짧고, 바람에 약하며, 이륙시 배터리 소모가 많다는 것이다. 최근 고정익과 회전익의 장단점을 보완하기 위해 고정익 형태를 기본으로 한 수직이착륙기 형태의 드론이 개발되고 있다.



출처 : (김지혜 2017)

〈사진 6〉 수직 이착륙기 형태의 드론

드론 장착 장비는 초기에는 일반 카메라였으나, 최근 열화상 카메라, 초분광센서, LIDAR(Light Detection And Ranging), SAR(Synthetic Aerture Radar) 등 특수카메라 장착으로 발전하였다.



LiDAR

열화상 카메라

초분광센서

출처 : (정의영 2017)

〈사진 7〉 드론 장착 촬영 장비

제2절 드론 산업

1. 드론 산업 개요

드론 산업은 항공 ICT, SW, 센서 등 첨단기술 융합산업으로 SW 등 제작, 촬영 등 운영·서비스 창출, 첨단 시스템 개발 등 성장 잠재력이 매우 큰 것으로 평가된다. 세계 시장(제작) 전망(美 TealGroup)은 2016년 55.7억\$⁵에서 2019년 122.4억\$, 2016년에는 221.2억\$로 성장할 것으로 전망된다.

국토 조사, 수송, 농·임업, 재난·방재 등 각 산업분야 활용으로 업무의 효율성 향상 및 안전성 제고 등의 파급효과가 있을 것으로 기대되는데, 세계경제 포럼('16.1)은 '4차 산업혁명'을 견인할 대표 사이버 물리시스템으로 드론의 발전 가능성을 제시하였다.

2. 성장동력 산업으로서의 드론

(1) 드론 산업의 특징

드론 산업은 ICT 융합 산업으로 항공·SW·통신·센서·소재 등 연관 산업의 기술을 필요로 하기 때문에 항공 등 연관 분야로의 파급효과가 크다. 군용 위주에서 취미·촬영용 등 민수시장으로 성장 중이며, 안전진단, 감시·측량, 물품 수송 분야로 활용이 확대되고 있다. 드론을 이용해 획득한 정보는 IoT·빅데이터 등과 연계하여 새로운 가치를 창출할 것으로 알려져 있다.

또한 부품 및 완제품 제조업 외에도 운용·서비스 등 후방시장 창출하며, 활용 분야에서 효율성 향상 및 비용 절감 효과가 발생하는 경제 파급효과가 기대된다. 드론은 다양한 모델이 존재한다. 완구류에서 대형 항공기 급까지 크기·형식·운영범위·제공시간·중량·제품주기 등 수요에 따라 다양한 제품 스펙트럼 존재한다.

드론 산업은 미래항공산업의 기반을 조성한다. 미래 교통 혁신을 가져올 '개인용 자율비행 항공기(PAV : Personal Air Vehicle)' 등 미래 항공 산업의 핵심 기술을 제공하기 때문이다. 또한 '4차 산업혁명' 핵심기술의 테스트베드의 역할을 수행할 수 있다. 인공지능(AI), IoT, 센서, 3D 프린팅, 나노 등 4차 산업 혁명의 공통 핵심기술을 적용·검증할 수 있는 최적의 테스트베드를 제공한다.

⁵ 이 중 취미용 시장은 22억\$임.

(2) 우리나라의 드론 산업 기반 조성

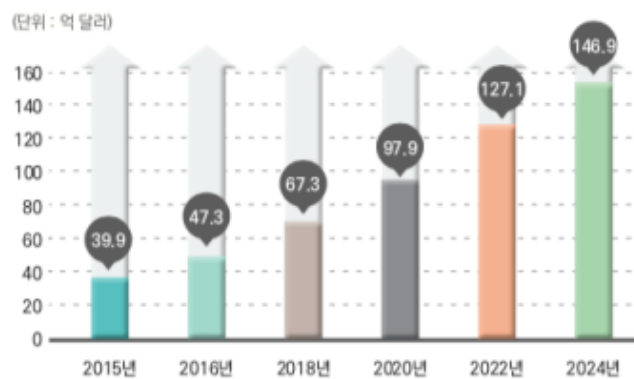
우리나라 정부는 민간 중심의 「4 차 산업혁명」 선도를 위한 산업기반을 조성할 계획이다. 창업(개발) - 시험·인증 - 운영·서비스 등 산업 쉼생애주기 맞춤형 육성을 위해 범부처 협업을 통해 종합적·체계적으로 지원할 계획이다.

국토부는 제작·형식 증명, 인증 등 제작 기준, 운영·인증 R&D, 인프라, 기체·사용사업체 등록, 비행규칙·기준 등 운항관리, 비행구역 지정·운영, 자격증명·교육·보험적용 등을, 산업부는 응용기술·부품개발 등 R&D, 표준 산업 규격 등을, 중기부는 중소·벤처기업 창업·육성 지원을, 과기부는 주파수 분배·운영 및 전파인증, 원천·공통기술 개발 등 R&D, 공공 혁신 조달 등을 지원할 계획이다.

제3절 국내외 드론 시장과 기업

1. 세계 드론 시장

미국 방위산업 전문 컨설팅 업체인 틸 그룹(Teal Group)은 세계 드론 시장 규모가 '15 년 40 억 달러 (약 4 조 8,000 억원)에서 '24 년 147 억 달러 (약 17 조 7,000 억원) 규모로 급증할 것으로 예상하였다. 또한 소형 드론시장이 급성장해 전체 시장 규모가 '24 년까지 연평균 15% 성장할 것이라고 전망하였다.



자료: 틸그룹

〈그림 1〉 세계 드론 시장규모

국가별 드론 시장 점유율은, 2012 년 미국 71%, 유럽 13%, 중동 7%, 아시아·태평양 8%이었으나, 2021 년 미국의 지배력이 약화되어 미국 49%, 유럽 17%, 아시아·태평양 22%, 중동 9% 등으로 과점시장에서 경쟁시장으로 변화될 것으로 전망된다.

아시아·태평양 지역의 급속한 발전은 중국 드론 산업의 급성장에 기인한다. 중국은 민수용으로 소형무인기를 제작하며, 내수시장을 기반으로 투자를 확대하고 있는데, 중국은 '13 년 기준 드론시장 규모가 세계 3 위, 드론 기술 수준은 '12 년 기준 세계 9 위권으로, 상업용 드론의 경우 농업용, 수색·구조용 등 다양한 용도의 상업용 드론을 생산하고 있는 'DJI 사'⁶가 세계 시장의 70%를 차지('14 년 기준)하고 있다.

⁶ DJI(Da-Jiang Innovations Science and Technology Co.)의 중국 내 시장점유율은 약 80% '14 년 매출은 약 5,000 억원, '16 년 매출은 약 1 조 1,500 억원임

2. 기업 동향

세계 드론 시장은 미국과 중국이 주도하고 있으며, 기존 항공기 제조업체 및 항공사들 외에 최근 IT, 전기·전자, 통신업체 등이 드론 시장에 진출하였다.

(1) 미국

군사용 드론 산업의 강자인 보잉(Boeing), 노스롭 그루먼(Northrop Grumman)등 방산업체를 중심으로 드론 산업이 발전하였다. 최근에는 구글, 아마존 등 글로벌 ICT 기업을 중심으로 드론을 이용한 제조·유통·물류산업의 패러다임 변화가 추진되고 있다.

〈표 4〉 미국 민간 드론 기업 사업추진 현황

기업명	주요 사업추진 현황
보잉	-세계 최고 수준의 무인기 기술/실적 보유 -미 해군과 합동으로 무인정찰기 팬텀레이 개발 . 2010 년 공개된 팬텀레이는 기존 정찰 기능뿐 아니라 방공망 제압, 전자전 공격 등도 가능해 스텔스 무인전투기
노스롭 그루먼	-대형 고고도 청찰기인 트리톤 드론 개발('17, 총 68 대 해군 납품 예정)
3D Robotics	-북미지역을 중심으로 개방형 플랫폼을 통한 상업용 드론 개발 및 제품판매
아마존	-드론을 이용한 드론 배송시스템(Amazon Prime Air) 실용화 추진

기존 기업 이외 스타트업 경제 부문에서 가정용 드론 서비스의 상용화를 목표로 하는 신생 기업들이 연이어 탄생하고 있다. 드론과 센서를 이용해 가택 침입을 감지하는 기술을 개발한 Sunflower Lab 와 드론이 단독으로 안면을 인식할 수 있게 하는 인공지능을 이용한 탈옥 방지용 드론을 개발한 Aptonomy 가 대표적인 사례이다.

(2) 중국

과거 해양영토 분쟁 등 안보의 목적으로 드론 산업을 육성한 중국은 최근 상업용 드론 시장을 주도하고 있다. 중국 정부는 드론 산업에 예외적으로 선(先)허용·후(後)보완 형태의 '네거티브 규제'를 적용함으로써, 중국 드론 기업들이 세계 상업용 드론 시장을 주도하는 데 큰 영향력을 행사하였다.

세계 1 위 상업용 드론 제작 업체 DJI('다장쑹신커지(大疆創新科技·DJI)'가 대표적 기업으로, 2013 년 소형 드론을 출시하면서부터 세계 시장에서 본격적으로 진출하였고, 성능에 비해 가격이 저렴한 보급형 드론으로 시장을

선점하였다⁷.

(3) 프랑스

프랑스, 일본 등에서도 레저용 소형 드론을 중심으로 드론 시장이 활성화되었다. 프랑스는 세계에서 드론을 많이 띄운 국가로 미국, 영국에 이어 랭킹 3 위(15 년. 기준)이다. 레저용 드론 분야 세계 2 위인 패럿(Parrot)을 중심으로 드론 시장을 확대하고 있다. Parrot 은 카메라 장착 드론 제품에 특화되어 있으며, 기술력 향상을 통한 레저용 드론으로 대중화를 유도하였다.

이외 주목할만한 프랑스 드론 기업으로 드론과 광학센서, 빅데이터 분석과 농업을 연결한 '에어이노브(Airinov)'가 있다. 2010 년에 설립한 신생 스타트업 기업으로 과학자와 농부, 엔지니어 등으로 구성되었으며, 광학센서를 탑재한 드론을 이용하여 경작지를 촬영하고 해당 데이터의 분석을 통해 필요한 조치나 최적의 경작 서비스를 제공한다.

(4) 일본

일본은 정부의 주도로 드론 산업의 활성화를 꾀하고 있다. 일본 정부는 차세대 산업 창출과 저출산·고령화 문제 해결방안으로 자율 운전 및 드론을 통한 '이동혁명'의 실현을 제시하였다. 드론 산업이 빠르게 성장함에 따라 규제 완화·정비를 통해 상업용 드론시장 활성화를 추진하고 있다.

일본 정부는 경제산업성과 일본 우주항공연구개발기구(JAXA)의 협업을 통해 드론 국제표준 규격화에 착수하는 등 드론 산업 육성정책 추진하고 있다 (이진구 2017). 그 사례로 2017 년 충돌 방지 기술과 자동 통제시스템을 개발하고, 2025 년까지 국제표준화기구(ISO)의 승인을 얻을 예정이다.

JAXA 는 드론 상호간 충돌을 방지하기 위해 상호간의 위치를 자동으로 파악하는 관제 시스템을 개발하였으며, 일본 산업기술종합연구소는 드론의 비행을 안정화 하는 기술을 개발하고, GPS 와 비행 고도를 감지하는 센서를 실용화할 계획이다.

(5) 우리나라

■ 군수용 중심의 드론 산업

⁷ 4,000 명 이상의 직원을 보유한 글로벌 기업으로 미국·독일·네덜란드·일본·중국·홍콩·한국 등에 지사를 보유하고 있다. 우수한 농업용 드론을 최초로 출시하였고 팬텀 시리즈 개발하였다. 드론의 핵심 기능인 플라이트 컨트롤러와 드론의 움직임에 관계없이 카메라를 일정한 기울기로 유지하는 짐벌 분야에서 최고의 기술을 보유하고, 국내에 플래그십 스토어 및 실내 드론 경기장 'DJI 아레나'를 구축하였다.

우리나라의 기업들은 해외 기업들에 비해 브랜드, 비즈니스 모델, 기술적 수준이 떨어지는 것으로 평가 받고 있다. 정부는 드론의 기술 발전 및 다양한 분야에서의 활용 가능성이 증대함에 따라 드론 산업을 '미래 신성장 동력 산업'의 하나로 육성·지원할 계획이다.





우리나라의 드론 기업은 대한항공과 한국항공우주산업주식회사(KAI) 등 항공 산업체가 군 수요를 바탕으로 발전하였다. 상업용 드론 시장은 시작단계 수준으로, 최근 엔터테인먼트, 항공 촬영용 소형 드론을 소수의 업체가 개발하고 있다.

■ 뒤떨어진 소프트웨어 기술

세계의 선도 드론 관련 기술은 매핑(Pix4D), 물류배송(Amazon), 무선충전(SkySense), 군집 기술(Intel)⁸, 데이터분석(Precision Hawk, Airware, Agribotics) 등이다. 우리나라의 소형 드론 프레임, 모뎀, 모터, GPS 부품 경쟁력은 세계 최고 수준의 42~70%이지만(국토교통부), 드론을 구동시키는 비행제어 기술 등 소프트웨어 기술 수준이 낮다.

항법·신호·영상처리·자세제어 관리 소프트웨어 및 운영체제를 대부분 해외에 의존하고 있으며(주영재 2018), 자체 제어 기술, 통신기술, 드론 간 충돌 회피를 위한 컴퓨터 비전 센서 기술이 부족하다. 드론 산업 촉진을 위한 기술 개발, 테스트베드, 상용화를 아우르는 클러스터 육성에 노력할 필요가 있다(정성훈 2017).

〈표 5〉 드론을 구성하는 기술(S/W)

정밀측위기술 GPS를 이용해 정확한 위치를 측정하는 기술. 가속도, 각속도, 지자계, 기압계 등 다양한 센서 기술 포함 	항법기술 영상, GPS, 관성항법, 인공지능을 이용해 출발지점에서 목표 지점으로 자동으로 이동하는 기술 
자세제어기술 항법기술로부터 나온 경로를 따라 비행하면서 비행체의 안정성을 유지하는 소프트웨어 	영상처리 기술 카메라에서 얻어진 정보를 저장하고 컴퓨터 비전기술을 이용해 유용한 정보를 추출 

출처 : (주영재 2018)

■ 우리나라의 드론 기업

우리나라 정부는 드론을 미래 먹거리로 집중 육성할 계획이지만, 국내 드론 시장은 이미 초토화된 상태로 관련 업계에서는 사업 활성화에 대한 우려

⁸ 군집비행에서는 '실시간 운동(RTS: Real Time Kinematics) GPS'를 이용.

가 제기되고 있다(임중권 2018). 우리나라 전체 드론 기업의 문제점은 영세성과 독자 기술력 부족이다. 2017년 국내에 등록된 드론 업체는 1,200여개로 이중 수익을 거두는 업체는 30여 곳이며, 매출 10억원 미만의 소기업이 대다수이다(한국드론산업진흥협회)⁹.

대한항공, 유콘시스템, 한화테크윈 등이 국내 군사 및 민수용 무인기 산업을 주도하고 있으나 대부분의 국내 제품은 비행체의 프레임 제작 중심으로 핵심 기술인 소프트웨어 제품은 희소하다(최희식·조양현 2016).

〈표 6〉 우리나라 주요 드론 기업의 사업추진 현황

기업명	주요 사업추진 현황
대한항공	-항공우주연구원과 공동으로 틸트로터형 무인기 개발(TR-60) 성공 및 상용화 추진 -미국 보잉사와 MOU를 통한 무인헬기사업(500MD를 무장형 무인헬기로 개조하는 사업) 추진
한화	-군사분야 초소형 무인항공기 기술 개발을 위한 사업 참여 -초소형 무인항공시스템인 크로우(CRAW)를 제작한 마이크로에어로봇 인수
LG CNS	-소프트웨어와 하드웨어를 융합한 자체 무인헬기 토탈솔루션 개발 추진중 -산업용 무인헬기 토탈 솔루션 공급업체인 원신스카이텍 인수('13)
LG 유플러스	-LTE 망을 이용한 드론제어 기술 확보(기술시연 성공) -세계 최초 LTE 망을 통한 드론 조정 성공 -드론을 활용하여 결혼식 생중계
KAI	-1990년대 초 국내 최초 드론인 군정찰용 저고도 단거리 무인항공기 송골매 개발
유콘시스템	-무인기 전문 업체로, 정찰용 무인기인 Remo Eye 개발 및 국내 최초로 UAE에 지상통제장비 수출 -농업용 방제드론 Remo Farm을 시작으로 민간시장 진출 추진중
바이로봇	-완구용 비행로봇인 드론파이터를 시작으로 산업용 비행로봇 개발 진행중 -순수 국내 기술로 개발한 콰드콥터로 기존 무선조종 헬기에 비해 조종이 쉽고 가상현실에서만 가능한 비행 게임을 현실에서 즐길 수 있게 함
성우엔지니어링	-농업용 무인 방제헬기 상용화 성공(REMO-H)

출처: {산업통상자원부, 2015 #146}산업통상자원부, 2015, 산업기술 R&D전략(융복합분야 무인기시스템)

한국항공우주연구원이 국내 무인기 연구 개발을 주도하며, 드론의 핵심 원천기술(충돌 회피, 지형 추적 비행, 지형 지도화 등)을 개발하였다. 이외 주요 드론 기업은 대한항공, 한화, LG CNS, LG 유플러스, KAI, 유콘시스템, 바이로봇, 성우엔지니어링 등이다.

대한항공은 항우연과 공동으로 틸트로터형 무인기를 개발하였으며, 한화

⁹ 업계 전체 매출액은 100억원이 못됨. 세계 드론 1위인 중국 'DJI'의 지난해 매출액 1조 6200억원에 비교하면 극히 미미한 수준임. 국내에서 생산되는 드론 제품의 부품도 대부분 중국에 의존. 국내 업체 중 독자 기술력을 가진 기업은 10개에 못 미침

는 군사분야 초소형 무인항공기 기술을 개발하고, 마이크로에어로봇을 인수하여 드론 사업 활성화에 힘쓰고 있다. LC CNS는 산업용 무인헬기 토탈 솔루션을 개발하였고, LG 유플러스는 LTE 망을 이용한 드론 제어 기술 개발하였으며, KAI는 1990년대 초 국내 최초 군 정찰용 저고도 단거리 무인항공기(송골매)를 개발하였다.

유콘시스템은 자체기술로 생산한 정찰용 무인기를 수출하였고, 농업용 방제 드론 시장에 진출하였다. 바이로봇은 완구용 비행 로봇에서 산업용 비행 로봇을 개발하였으며, 성우엔지니어링은 농업용 무인 방제 헬기를 상용화하였다. 그리폰 다이나믹스는 중량 10kg 급 이상의 대형 멀티콥터를 개발하여 세계 영화시장의 5%를 점유하고 있다(최희식·조양현 2016).

국내 드론 완제품 기업체는 대한항공, KAI, 유콘시스템, 한화테크윈, 성우엔지니어링, LG CNS, 네스텐텍, 투시텍, 휴인스, 바이로봇, 항우연 등이다. 고정익 드론은 대한항공, KAI, 유콘시스템, 한화테크윈, 회전익 헬기형은 성우엔지니어링과 LG CNS, 회전익 멀티콥터는 유콘시스템, 네스엔텍, 투시텍, 휴인스, 바이로봇, 복합형(틸트로터)은 대한항공(항우연)에서 생산하고 있다.

〈표 7〉 국내 완제기 업체 분류 및 특징

분류		특징	수요처	주요 업체
고정익		체공 시간 김 광대역 운용 적합	군용 정찰 중심 해안선, 산림감시 선형사업 측량	대한항공, KAI, 유콘 시스템, 한화테크윈
회 전 익	헬 기 형	주로 엔진 사용 체공 시간 中	농업 방제 등 초기 민수분야 활용	성우엔지니어링 LG CNS
	멀 티 콥 터	소형 중심(90%) 체공 시간 中 주로 배터리 사용 시장진입 장벽 低	취미·레저 중심 상업용 촬영 농업 방제 시설물 감시	유콘시스템, 네스엔 텍, 투시텍, 휴인스, 바이로봇
복합형 (틸트로터)		고정익+회전익 체공 시간 長	어군 탐지 어로 감시 공공시설물 감시	대한항공 (항우연)

출처 : (관계부처합동 2017)

제3장 드론 관련 제도와 정책

제 1 절 드론 규제

1. 우리나라

2017 년 기준 드론이 적용 받는 비행구역은 i)비행 승인을 받아야 하는 비행금지 구역 및 관제권, ii)일정 무게를 초과하는 경우만 비행 승인이 필요한 일반구역, iii) 비행 승인 없이 비행 가능한 전용 비행구역 등 3 가지로 구분된다(관계부처합동 2017).

〈표 8〉 드론 비행구역 구분

비행구역	비행 승인 대상	지역		
비행금지 구역 및 관제권	모든 무인비행 장치	구분	필요 지역	허가 기관
		비행금지 구역	휴전선 일대	합참
			서울 강북	수방사
			원전 반경 19 km 이(5 개소)	합참(A 구역: 반경 3.7 km) 지방항공청(B 구역 : A 구역 바깥)
		관제권	비행장 주변 반경 9.3 km (31 개소)	관할 군부대 (군: 22 개소)
관할 지방항공청(민 : 9 개소)				
일반구역	최대 이륙 중량 25 kg 초과 무 인비행장치	비행금지구역 및 관제권과 초경량비행장치 전용비행구역을 제외 한 지역		
		농업용(사업)은 자중 150 kg까지 불필요		
전용 비행구역	비행 승인 불필 요	전국 28 개소 (항공정보간행물 등재)		

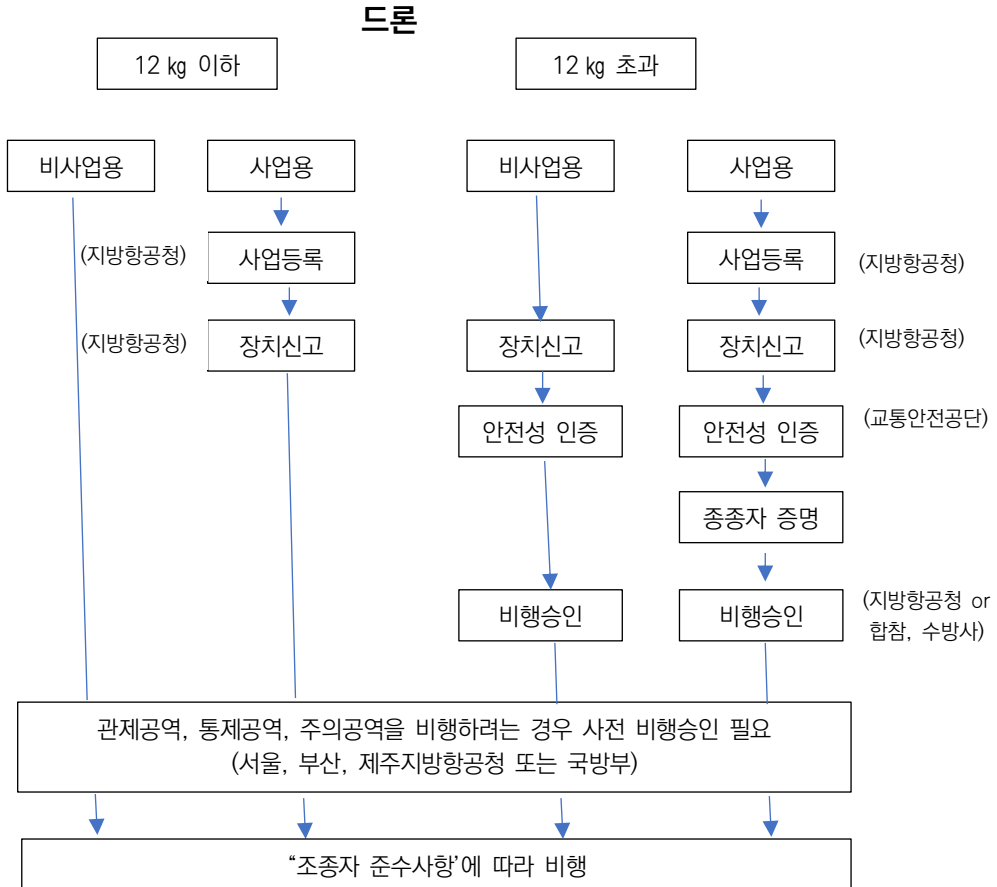
출처 : (관계부처합동 2017)

(1) 드론 비행 제한

항공관련 법규를 통하여 드론의 용도와 무게를 기준으로 비행을 제한한다. 무게 12kg 이상의 드론은 지방항공청에 신고하고, 교통안전진흥공단 안정성 인증 검사를 통과해야 한다. 비 사업용 12kg 미만의 드론은 신고 대상이 아니며, 관측이나 전문 영상 촬영 등 사업 용도의 드론은 무게와 상관없이 관할 지방항공청에 ‘초경량비행장치 사용 사업’을 등록해야 한다.

비행 금지구역은 i)휴전선 인근, 발전소, 항만 시설, 공항, 서울도심 상공 일부, ii)비행장으로부터 반경 9.3 km 이내인 곳 (=관제권), iii)모든 지역

에서 150m 이상의 고도, iv) 모든 지역에서 인구밀집 지역 또는 사람이 많이 모인 곳의 상공 등이다.



〈그림 2〉 드론 신고절차

비행금지 시간은 일몰 후부터 일출 전까지의 야간이며, 허가 없이 드론 사용 시 200 만원 이하의 벌금이 부과된다¹⁰. 드론의 변경 및 이전 신고 없이 사용 시 6 개월 이하 징역 혹은 500 만원 이하의 벌금형에 처해진다.

드론 무게에 따른 신고사항으로는 12 kg 이하 무인 비행장치는 신고가 면제된다 (사업용의 경우 신고 필요). 12 kg 초과 150 kg 이하 무인 비행장치는 신고와 인증을 받아야하며 무인 비행장치 조종자격이 필요하다. 150 kg 초과 무인 비행장치는 유인 항공기와 동일한 인증 및 자격이 필요하다.

드론 비행 금지구역 서울도심, 휴전선 지역, 원전 주변 등이며, 드론 비행

¹⁰ 규정 1 회 위반시 20 만원, 2 회 100 만원, 3 회 이상 200 만원이 부과됨.

제한 구역은 해미, 논산, 서울, 인천, 대구, 광주, 제주 김포 등이다.

〈표 9〉 드론 비행금지 구역

지역	관할기관
P73 (서울도심)	수도방위사령부 (화력과)
P518 (휴전선 지역)	합참 (항공장전과)
P61A (고리원전)	합참 (공중중심작전과)
P62A (월성원전)	
P63A (한빛원전)	
P64A (한울원전)	
P65A (원자력연구소)	
P61B (고리원전)	부산지방항공청 (항공운항과)
P62B (월성원전)	
P63B (한빛원전)	
P64B (한울원전)	
P65B (원자력연구소)	서울지방항공청(항공안전과)

출처 : (관계부처합동 2017)

〈표 10〉 드론 비행제한 구역

지역	관할기관	지역	관할기관
인천, 김포, 양양	서울지방항공청	수원	수원기지
울진,울산,여수,정석,무안	부산지방항공청	대구	대구기지
제주	제주지방항공청	서울	서울기지
광주	광주기지	예천	예천기지
사천	사천기지	청주	청주기지
김해	김해기지	강릉	강릉기지
원주	원주기지	충주	충원기지
해미	서산기지	진해	진해기지
성무	성무기지	이천,논산,속초	항공작전사령부
포항	포항기지	오산	미공군 오산기지
목포	목포기지	군산	군산기지
평택	미육군평택기지		

출처 : (관계부처 합동 2017)

드론 운용 시 드론을 통해 낙하물 투하 금지, 음주 상태 드론 비행 금지, 철새 등이 많은 곳에서는 비행을 자제하여야 한다. 드론 분류별 준수 조건과 관련법령 위반 시 처분 사항은 i) 12 kg 이하 비사업용 드론의 경우 조종자 준수사항 미시행 시 과태료 200 만원, 음주 비행 시 징역 3 년/벌금 3 천만원 이하의 처벌을 받게 되며, ii) 12 kg 초과 비사업용 드론의 경우 조종자 준수사항과 장치 신고 미시행 시 과태료 200 만원, 징역 6 월/벌금 500 만원 이하의 처벌을 받고, 음주 비행 시 징역 3 년/벌금 3 천만원 이하의 처벌을 받게 된다. 12 kg 초과 사업용 드론은 장치신고, 사업등록, 조종자증명, 보험가입

등 모든 조건을 갖추어야 하며, 12 kg 이하 사업용 드론은 조종자 증명을 제외한 모든 조건을 갖추어야 한다.

〈표 11〉 드론 분류별 준수 조건과 위반시 처벌

(단위 : 만원)

종류		조종자 준수사항	장치 신고	사업 등록	조종자 증명	보험 가입	음주 비행
12 kg 초과	사업	○	○	○	○	○	○
	비사업	○	○	x	x	x	○
12 kg 이하	사업	○	○	○	x	○	○
	비사업	○	x	x	x	x	○
처벌	징역	-	6 월	1 년	-	-	3 년
	벌금	-	500	1 천	-	-	3 천
	과태료	200	-		300	500	

출처 : (동종영 2018)

(2) 드론 비행 구역

드론 비행 구역은 '일반 구역'과 '드론 전용 비행 구역'으로 구분된다. 일반 구역은 비행금지 구역 및 관제권과 초경량비행장치 전용비행구역을 제외한 지역이다. 이 구역에서는 최대이륙중량 25 kg 초과 무인비행장치는 비행 승인이 필요하며, 농업용(사업)은 자중 150 kg까지 비행 승인이 불필요하다.

드론 전용비행구역은 충남 부여군(홍산)·공주시, 김제시(구성산), 달성군(약산), 울주군(봉화산), 남원시(덕두산), 남해군(금산) 등 28 개 시·군의 전부 또는 일부 지역이다.

〈표 12〉 드론전용 비행구역

구역	지역명	구역	지역명
UA2	전북김제시(구성산)	UA24	제주도 제주시 (구좌)
UA3	대구시 달성군 (약산)	UA25	경남 하동군
UA4	울산시 울주군 (봉화산)	UA26	강원 평창군 (장암산)
UA5	전북 남원시 (덕두산)	UA27	제주도 서귀포시 (미약산)
UA6	경남 남해군 (금산)	UA28	경기도 안성시 (서운산)
UA7	충남 부여군 (홍산)	UA29	경기도 안성시 (오촌)
UA9	경기 양평군	UA30	경기도 안성시 (북좌)
UA10	전북 고창군	UA31	인천 서구 (청라)
UA14	충남 공주시	UA32	경기도 광주시 (퇴촌)
UA19	경기 시흥시 (시화)	UA33	충북 청주시 흥덕구 (병천천)
UA20	전남 강진군 (성화대)	UA34	충북 청주시 흥덕구 (미호천)
UA21	전남 장성군 (방장산)	UA35	경남 김해시
UA22	전남 고흥군	UA36	경남 밀양시
UA23	전남 담양군	UA37	경남 창원시

(3) 드론 규제 완화

우리나라 드론 활성화를 위해 드론 규제 정책을 완화해야 한다는 주장이 최근 제기되고 있다. 동중영(2018)은 드론 산업 발전을 위한 규제완화 방안으로 실험비행장소의 확보, 드론 항로 개발 등을 제시하였다¹¹.

국토부는 2018년 9월 새 드론 기준 마련할 계획이었으나 아직 확정되지 않았다. 현재 검토 사항은 드론의 전파인증, 농업용 드론, 안전성 인증 등의 규제완화 방안 등이다. 전파 인증과 관련해서는 시험기관이 요구하는 서류 등의 간소화, 인증 부품 사용 제품의 경우 시험기관 제출 서류를 인증서 사본으로 대신하는 등 간소화 방안을 적극 검토하고 있다.

농업용 드론과 관련해서는 농기계 검정 시 국토부의 안전성 인증과 동시에 연계해 받을 수 있도록 국토교통부와 농림축산식품부가 협조하고, 두 부처의 중복 항목은 한 곳으로 통합하는 방안을 검토하고 있다. 또한 교체, 교환 시 추가 인증을 받도록 규정하고 있는 '성능에 영향을 주는 부품'을 목록으로 만들어 제공할 계획이다.

드론 비행 승인과 항공 촬영 허가 관련해서는 민·관·군 협의를 통해 드론 특성에 맞게 개선하고, 드론 특성을 고려한 공역 설정과 항공 촬영 허가 기준 등에 대한 연구를 추진할 계획이다.

드론 규제 중 논란이 된 단순 기체 무게가 아니라 성능과 위험도 등 여러 측면을 반영한 드론 분류기준을 마련하고, 민간 수요를 반영한 시범사업 영역의 추가 확보를 추진할 계획이다.

〈표 13〉 분류기준 합리화(안)

현행		개편방향(안)				
구분	분류	위험도	분류	비행범위		안전관리
자체중량 150kg 초과	무인항공기	높음	항공기급	관제공역 (150m ↑)	계기배행영역	국제기준 적용
		높음	비행장치급	비관제공역 (고도 150m ↓)	시계비행영역	
자체중량 150kg 이하	무인 비행장치 (25kg 이하 완화 관리)	중간			비가시권비행	높음 ↓ 낮음
		낮음			가시권비행(중대형)	
		매우 낮음			가시권비행(소형)	
					제한영역(완구류)	낮음

출처: (관계부처 합동 2017)

¹¹ 실험 비행을 할 수 있는 장소 확보와 드론항로 개발하여 하늘에 드론의 크기별로 높이가 다르게 항로를 만들어 드론 비행을 도로교통 흐름처럼 유지하는 것을 제안.

정부는 단계적으로 규제를 완화할 계획이다. 방안은 야간·가시권 밖 비행 특별 승인제(항공안전법) 도입 추진('17), 초소형 완구류는 준수사항 적용 완화하는 위험도 기반 규제 합리화, 고성능 드론은 안전관리를 체계화(항공안전법, '19), 비행 범위를 제한(반경 500m)하되 인구밀집지역 상공, 야간 비행 등 적용 면제 검토, 드론의 안전관리 및 산업육성 등 별도 법 제정 및 전담조직 신설 검토 등이다.

2. 해외 각국의 드론 규제

(1) 미국의 드론 규제

미국 정부는 드론 규제를 군사적 차원에서 접근하고 있다¹². 미국의 소형 무인기 규정안 제안 공고문(Small UAS Notice of Proposed Rulemaking)의 주요 내용은 다음과 같다¹³. 소형무인기는 최대 55 파운드로 제한하며, 무인기는 반드시 운영자 또는 관측자의 시야 내에 유지하며 운영해야만 한다¹⁴. 일출과 일몰 사이 낮 시간에만 운영해야 하고, 비행 고도와 속도는 500 피트, 100 마일로 이하로 제한한다. 무인기 운영 시 발생하는 사고와 부상, 재산피해는 10 일 이내에 연방 항공청에 보고해야만 한다. 안전한 비행을 위해 무인기를 비행 전 검사하고 연방 항공청의 내구성 인증과 등록을 받아야만 한다. 상업용 드론은 반드시 드론 면허를 딴 조종사가 낮 동안 최고 152m 높이로 최고 160 km의 속도로 비행해야 한다.

¹² 몇 년 전부터 예능프로그램에서 드론을 적극적으로 활용하는 우리나라와 달리 미국은 2015년에야 미국연방 항공청의 사용승인을 받고 미국 주요 방송사에서 드론을 쓰기 시작하였음.

¹³ www.faa.gov/regulations_policies/rulemaking/media/021515_sUAS_Summary.pdf

¹⁴ 안경을 제외한 관측 장비의 도움을 받아선 안 됨.

〈표 14〉 미국의 드론 규제

내용	
운행 제한 (Operational Limitation)	<ul style="list-style-type: none"> • 55파운드(25kg) 이하 • 육안으로 판별 가능한 시야에서만 운영 가능 • 군중, 덮개가 있는 시설, 고정차량 위에서 운영 금지 • 일몰 전 운영 가능(충돌방지 등 부착 드론은 일출 및 일몰 전후 30분까지 가능) • 속도, 고도 및 가시거리 제한(100마일/400피트(혹은 구조물로부터 400피트 이내/3마일)) • 공역등급 Class B~E는 항공교통관제센터(ATC) 허가필요 • 이동 항공기, 이동 차량 위에서 운영 금지 • 해외 등록 드론은 14 CFR part 375 조항 충족 필요
면허 및 책임 (Remote Pilot in Command Certification and Responsibilities)	<ul style="list-style-type: none"> • 원격 조종 면허 소지 또는 면허자의 감독 필요 • 해외 면허 취득자는 FAA로부터 면허취득 필요 • 원격 조종자 준수사항 <ul style="list-style-type: none"> - FAA의 요청이 있을 시 드론 관련 서류 및 기록 제공의무 - 드론으로 인한 부상 및 500달러 이상의 재산손실 보고의무 - 비행 전 기체 및 제어시스템 점검 - 91.203(a)조항의 민간항공기 등록 요구사항 충족
항공기 요건 (Aircraft Requirements)	<ul style="list-style-type: none"> • FAA <u>감형성</u> 기준 충족은 필요 없으나 비행 전 점검 반드시 필요
모형 항공기 (Model Aircraft)	<ul style="list-style-type: none"> • 본 규정 적용 제외 모형항공기 규정 안내 • 국가공역체계(NAS) 내 금지 모형항공기 규정 안내

※ 미국 연방항공청(FAA, Federal Aviation Administration)

미국 연방항공청(Federal Aviation Administration, FAA)과 교통부는 학술적인 사진 촬영이나 조사에 사용되는 드론에 대한 금지 사항을 개선한 규제안을 제시하였지만, 상품 배달용 드론은 허가하지 않고 있다¹⁵. 드론 이용자가 늘어나는 만큼 관련 사고가 급증해 2014 년부터 국립공원에서 드론의 이착륙을 금지하는 시행령을 확대해 시행하고 있다.

(2) 유럽의 드론 규제

유럽은 드론을 저위험군(25 kg 이하), 중위험군, 고위험군으로 분류하여 규제한다. 저위험군은 25 kg 이하의 드론으로, 150m 이하의 비행만 가능하며, 조종자의 직접적 시야 내에서 운용해야 하며, 12 인 이상의 군중 위에서는 비행이 금지된다.

중위험군은 유럽국가항공당국의 안전 위험 평가를 통과해야 하며, 드론 운용자의 자격 요건 및 절차 조항 확인 의무를 가진다. 드론의 장비, 부품 및 기능은 유럽기술표준기준에 적합하여야 한다. 고위험군은 대형 드론으로서, 일반 항공기(유인항공기)의 기준을 적용한다.

〈표 15〉 유럽의 드론 규제

¹⁵ 아마존 프라임의 시범 서비스도 미국 연방항공청(FAA)의 규제로 실제 사용에 적용하지는 못하고, 테스트를 위한 시범 서비스 또한 항공 규제가 덜한 캐나다에서 하고 있음.

내용	
저위험군 (Open Category)	<ul style="list-style-type: none"> • 25kg 이하의 <u>드론</u> • 150m 이하의 비행만 가능 • 조종자의 의도와 관계없이 Geo-fencing 적용 • 조종자의 직접적 시야 내에서 운용 허용 • 12인 이상의 군중 위에서 비행 금지 • 50m 이상의 비행을 할 경우, 조종자가 비행기본지식을 갖출 의무
중위험군 (Specific Category)	<ul style="list-style-type: none"> • 유럽국가항공당국의 안전 위험 평가 통과 의무 - <u>드론</u> 운용과 관련한 모든 사항 및 위험완화 조치사항 보고 - 운용에 관한 교육, 자격요건, 시스템의 유지보수의 매뉴얼 작성 의무 • <u>드론</u> 운용자는 <u>드론</u> 운용 관련 작업자에 관하여 자격요건 및 절차 조항 확인 의무를 가짐 • <u>드론</u>의 장비, 부품 및 기능은 유럽기술표준기준(ETSO : European Technical Standard Order)에 따라 자격을 갖추어야 함
고위험군 (Certified)	<ul style="list-style-type: none"> • 대형 <u>드론</u>으로서, 일반항공기(유인항공기)의 기준 적용 - 감항성 인증 및 운영면허 소지의무 - 형식증명(TC : Type Certificate) 또는 제한형식증명(RTC) • 예외적으로 항공교통관제서비스, 공역가용성 등의 운용제한 신청 가능

(3) 중국과 일본의 드론 규제

중국은 중량 7 kg 이하, 가시거리 내 반경 고도 120m 이하의 운행 제한을 두고 있다. 면허는 필수사항이 아니며, 운행 제한을 초과하는 경우 산업협회 및 민항국의 허가를 받도록 하고 있다. 일본은 150m 이하의 비행, 공항 반경 9 km 외곽에서 비행, 주요시설 상공 비행 금지 등의 드론 운행 제한을 하고 있음.

〈표 16〉 중국과 일본의 드론 규제

중국	내용
운행 제한 (Operational Limitation)	중량 7kg 이하, 가시거리 내 반경 500m, 고도 120m 이하
면허 및 책임 (Remote Pilot in Command Certification and Responsibilities)	<ul style="list-style-type: none"> • 필수X • 중량 등의 지표가 상술한 기준보다 높거나 복잡한 공역 내를 비행할 경우 - 산업협회 및 <u>민항국</u>의 허가필요

※ 민용 무인항공기 시스템 관리 집행규정을 따름

일본	내용
운행 제한 (Operational Limitation)	<ul style="list-style-type: none"> • 150m 이하에서 비행 • 공항에서 최소 9km 떨어져 비행 • 수상 관저, 황궁, 공항 그리고 핵발전소 등 주요 시설 상공에서 비행 금지 • 비행은 일출과 일몰시간 사이에 가능 • 많은 사람들이 참가하는 이벤트 행사장 상공 비행 금지 • 폭발물이나 가연성 물체 탑재 금지 • 비행 중 물체 낙하 금지

제2절 우리나라의 드론 육성 정책

1. 드론 산업

2016 년 다보스 포럼에서는 ‘제 4 차 산업혁명’의 진행에 있어 드론의 상용화가 새로운 디지털 경제의 주요 부문임을 논의하였다. 구글,아마존 등 IT 및 인터넷기업과 인텔, 쉘컴 등 전통적인 하드웨어 제조사들은 M&A와 파트너십을 통해 상업용 드론시장에 진출하는 등 드론산업에 대한 관심과 투자가 일어나고 있다.

(1) 세계 상업용 드론 시장의 확대와 규제 완화

드론의 가격 하락, 이동성 강화, 소형화 등의 요인으로 사회기반시설, 농업, 교통, 보안 등 여러 분야에서 드론 수요가 증가하면서 상업용 드론 시장이 확대되고 있다. 이와 더불어 상업용 드론에 대한 규제가 완화되고 있다. 2016 년 6 월, 원칙적으로 상업적 목적의 드론 사용을 금지해 왔던 미국연방항공청(FAA)은 55 파운드(약 25kg) 이하의 상업용 드론에 대해서 사전 허가 없이 비행이 가능하도록 규정을 개정하였다.

우리나라 역시 25kg 이하의 드론을 이용한 산업에 대하여 자본금 요건을 폐지하고 진입장벽을 낮추는 등 드론과 관련된 사항에 대한 항공법을 개정하였다. 드론의 사업범위를 완화하고 비행 승인 및 기체 검사 면제 범위를 자체 12kg 이하에서 최대 이륙중량 25kg 이하로 확대하는 등 법령을 개정하였다.

2016 년 6 월, 미국 연방항공청(FAA)은 미래 성장동력으로서의 상업용 드론 상용화를 위한 운행 규정을 확정,발표하면서, 향후 10 년간 상업용 드론으로 인한 미국내 경제효과는 820 억 달러, 일자리 창출 10 만개에 이를 것으로 예상하였다(윤자영 2016). 세계 드론 민수 시장 규모는 2025 년까지 109억달러로 4 배 이상 성장할 것으로 보고 있으며, 특히 상업용 시장은 약 17 배 성장할 것으로 예상하고 있다(미국 텔그룹(TealGroup) 보고). 프랑스의 유로컨설팅(EuroConsult)는 2016 년 5 월 발표한 보고서를 통해 2016 년 기준 드론 활용 산업은 제작 산업에 비해 3 배 가량 크며, 2025 년에는 7.5 배 성장하며 빠른 성장 속도를 낼 것으로 예측하였다(김성미 2017).

(2) 국내 드론 시장

영상 촬영용과 농업용을 중심으로 민간 수요가 늘어나고 있지만 규모가 작고 기술력이 영세하며 특히 부품 생태계에 있어 전문업체가 없어 해외에 의존하는 경향이 강하다(김지혜 2017). 규제는 미국, 중국, 일본과 유사한

수준이고 조종자격 취득 수도 증가 추세인데 반해 전문인력은 부족하고 시범 사업 전용으로 드론을 날릴 수 있는 곳도 부족하다.

국내 드론 시장은 빠르게 성장 중이나 중대형(군용) 위주의 플랫폼 기술, 부품·소프트웨어 업체의 역량 부족 등으로 경쟁력 확보가 어려우며, 지상 통제, 추진 시스템 등 핵심 기술의 경우, 선진국과 비교할 때 80% 수준의 기술력으로 기술 격차는 5년 내외로 분석된다(김성미 2017).

국토부는 「드론산업 발전 기본계획(2017~2026)」을 통해 드론산업을 「4차산업 혁명」을 견인할 대표 산업으로 선정하였다. 국내 드론시장은 매년 50% 이상 성장하고 있으며, 2025년 약 620억달러(70조원) 규모로 성장할 것으로 전망한다. 정부는 현재 704억원 규모인 드론 시장을 10년 뒤 4조1천억원 규모로 성장시키고 기술경쟁력 세계 5위, 산업용 드론 6만대 상용화 등을 달성하겠다는 목표를 제시하였다(김동규 2017).

2. 드론 로드맵

‘선순환 드론산업 생태계 조성’을 통한 국가 신성장 동력 창출’을 비전으로 한다(국토교통부, 한국교통연구원 et al. 2017). 제작 시장 6,000억원, 활용 시장 1조 9,000억원 성장을 목표(세계 시장 8.5% 점유)로 하며, 2026년까지 국내 드론 시장을 2조 5,000억원 규모로 신장시킬 계획을 수립하였다.

실천 방안으로는 10년간 1조 4,000억원의 R&D(연구·개발)·인프라 투자를 비롯해 i)공공 수요 주도의 선순환 생태계 조성, ii)글로벌 수준의 규제 완화 및 국제협력 강화, iii)무인기 산업기술 경쟁력 제고, iv)안전 중심의 운영 기반 구축 등 4대 전략 수립하였다.

3. 드론산업 발전 기본계획(안)

정부는 2017년 12월 「드론산업 발전 기본 계획(안)」을 발표하고 「사업용 중심의 드론산업 육성」¹⁶과 「드론 산업 생태계 구축」을 중심으로 한 드론 시장 활성화 정책을 추진키로 하였다(관계부처 합동 2017). 계획(안)은 민간 중심의 4차 산업혁명 선도를 위한 산업기반 조성을 목적으로 창업(개발)-시험·인증-운영·서비스 등 산업 소생애주기 맞춤형 육성을 위해 범부처 협업을 통한 종합적체계적 지원을 목표로 한다.

¹⁶ 공공수요 창출로, 국산 우선 구매 등 공공 선도형 시장 육성 지원 및 미래형 드론(PAV) 등 시장 선도 기술 개발을 통한 First-Mover 배출을 유도.

(1) 사업용 중심의 드론산업 육성

선택과 집중을 통한 경쟁력 강화로 국내외 시장 점유율을 2 배 이상 제고하고, 부가가치가 높은 사업용 및 미래형 드론 특화 육성을 목표로 한다.

핵심과제는 i)사업용 시장 확대¹⁷, ii)영상 촬영, 감시·농업·배송용 드론 등 유망 분야의 전략적 육성¹⁸, iii)실용화 연구¹⁹, 임무특화 기술 개발²⁰, 드론 운용 안정성 향상²¹ 등 R&D 지원, iv)민간분야와 협업으로 신기술, 신비행체에 대한 실증과 검증²² 등이다. 연계과제는 '전용공역 고도화'로, 시범사업 전용 공역의 상설화, 업계 수요가 많은 수도권에 전용 공역 추가 확보 등이다.

(2) 산업생태계 구축

세계 10 위권 드론 강소기업 육성을 위한 융합 생태계 조성을 위해, 중소·벤처 활성화를 위한 금융·세제 지원 등 혁신성장 지원체계를 구축한다.

핵심과제는 i)핵심기술의 국산화, 선도기술 확보 지원을 통한 강소기업 육성²³, ii)중소·벤처 단지 조성²⁴, iii)품질 안전 인증체계 구축, iv)특수 임무

¹⁷ 국내 제품의 국내 점유율 확대 ('17.9, 3% → '26, 6%), 세계시장 점유율 확대 ('16, 1.5% → '26, 5%)

¹⁸ 영상촬영 : 수집한 콘텐츠(영상, 공간정보) 처리, 비행 안전성과 신뢰성 제고, 영상 촬영·처리 기술의 융합

관측·감시 : 수요처의 요구에 부합하는 활용성 확보, 실증을 통해 내구성·신뢰성 제고

농업 : 농작물 생육, 작황 분석 등 SW와 융합한 신규 시장 창출

물류·배송 : 내구성, 안정성, 장거리·장시간·자율비행 등 기술력 확보, 물류업체를 중심으로 도전적인 시험 진행

드론 기술 인증 기준 마련 : 국제기준 수립 ('21, ICAO)에 맞춰 무인항공기에 대한 형식·제작 증명 등 제작 인증 기준 및 항공기 기술 기준 마련, 가시권 밖 비행 등 고성능 드론의 상용화에 대응하여 초경량비행장치 기술 기준 및 안전성 인증 기준 고도화 추진

¹⁹ 신 비즈니스 모델의 성공을 위해 수요처와 업체 간 기술 격차 개선 등 실용화 연구 지원 확대 등

²⁰ 농업이용, 건설관리, 하천조사, 재난·치안, 기상관측, 통신중계 등. 공사현장 지반 변형 관리기술(~'17), 하천조사 최적화 시스템 연구기획(~'17) 및 교량 구조물 신속 진단, 경사면 안전성 평가 측정 장비 개발(~'18) 등

²¹ 드론의 안전성 평가 기술, 표준형 모델 개발(인증기술), 충돌 회피, 고정밀 GPS, 비행기록·위치 발신 등 제품 및 운영 안전성 향상 연구 확대

²² 1 단계 : 산불감시, 안전진단 등 유망 활용 분야별 비즈니스 모델 발굴(~'17.12), 2 단계 : 전용공역에서 드론의 성능 적합성 검증 등 시범사업 확대, 규제완화, 재정지원 현장 적용, 「규제 샌드박스 프로젝트」 추진('18~). 야간, 가시권 밖 비행 특별 승인제 우선 적용 및 시범운영 지원 등 실용화 촉진

²³ 드론 분야 강소기업 20 여개를 육성, 항공전문 중소기업에 포함시키고, 항공산업 보증 펀드 추진 시 지원대상에 포함하여 경쟁력 강화 지원

²⁴ 판교에 ICT, SW, IoT, 콘텐츠 등 타 산업과 집적 융합을 위한 기업지원 허브 조성 ('17, 200여개 업체). 기업지원 허브 운영 모델의 지방 도시 첨단산단 등으로 확산하여 지역특화 창업기업을 지원하고, 시험 인프라 조성, 사업화 등 거점화 유도.

형 드론관련 고기능 특화 등이다.

연계과제는 스마트폰 등 전문 부품업체의 드론시장 진입을 통한 드론산업 부품 공급망 구축과 세제지원, 투·용자 지원 등이다.

〈표 17〉 '17년 세법개정안

구분	현행	개정안
중소기업 고용증가 인원에 대한 사회보험료 세액 공제	(공제기간) 1년	공제기간 2년으로 확대
중소기업 취업근로자 세제지원 기간 연장	(적용기간) 취업 후 3년	취업 후 5년까지 연장
창업중소기업 세액 감면	소득세·법인세 5년간 50% 감면	창업 2년차부터 전년대비 고용증가율 고려 추가 감면(최대 50%)
신성장서비스업 창업 세제지원 확대		신성장서비스업종에 대하여 감면을 상향(3년간 75%, 이후 2년간 50%) *SW, 콘텐츠, 연구개발업 등 20개 업종
기술우수기업에 대한 엔젤투자 소득공제(30~100%) 대상 확대 및 적용기한 연장	(대상기업) 벤처기업, 창업 3년 이내 기보 중진공의 기술평가 우수기업 등 (적용기한) '17. 12.31	(대상기업) 창업 3년 이내 신용평가사의 기술신용평가 우수기업, 클라우드 펀딩을 통해 투자한 창업 7년 이내 기술 우수기업 등 추가 (적용기한) '20.12.31
중소기업 특별세액 감면	고용창출 투자세액공제, 사회보험료 세액 공제와 중복적용 배제	고용증대세제, 사회보험료 세액공제와 중복 적용 허용
중소기업 신성장 R&D 비용 세액공제	(공제율) 30%	(공제율) 최대 40% * 30%+최대 10%(신성장원천 R&D 비용/매출액×3)

출처: 미래창조과학부, 2015. 무인기기 개발 기획연구보고서 (윤광준 2016)에서 재인용

(3) 공공수요 기반 드론 시장 육성

정부는 공공수요 발굴로 초기시장 마중물 마련을 위해, 조달 혁신, 민관 협력 강화를 통해 국산 도입율 90%를 달성(現 23.6%)할 계획이다. 핵심과제는 i)공공수요 창출²⁵, ii)국산 구매 촉진²⁶, iii)분야별 드론 활용 선도기관

²⁵ 국가기관의 드론 활용 수요를 발굴·구체화하여 성능 유형별 보급사업 및 시범운영사업 추진. 항공 안전기술원 등의 공공부문 업무에 필요한 수요 구체화 및 운영 성능 검증, 컨설팅 지원. 5년간 3,700대 수요 발굴

²⁶ 국내 중소기업 제품 구매 우대, 우수제품 등록 등 산업육성 지원('17~'18, 중기부·조달청)

(국토정보공사) 육성, iv)민관협의체 운영으로 드론 활용의 수요·공급 정보 비대칭 문제 해소 등이다. 연계과제는 특별비행승인제 도입 등 규제완화²⁷, 타 산업 융합을 통한 드론의 민간부문 확산 등이다.

(4) 안전한 운영환경 구축

드론 활용 확대에 대비한 글로벌 수준의 안전체계를 확립하기 위해, 등록(신고, 인증)-운영(이력, 보험)-말소 등 Life-Cycle 관리시스템을 구축한다. 핵심과제는 i)위험도·성능 기반의 분류체제로 분류기준 합리화, ii)스마트 드론 관리시스템 구축, iii)보험체계 개선 : 드론전용 보험상품 개발 지원, 보험체계 단계적 고도화, iv)소형 드론 안전관리 : 소유주 신고제 도입 등이다. 연계과제는 군경 등 협조 강화, 개인정보 보호, 소음 관련 제도 정비 등이다.

(5) 글로벌 수준의 인프라 구축

전국 어디서나 쉽고 편리하게 이용 가능한 드론 개발 인프라를 조성한다. 드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위하여 전국 7 곳에 드론 시범사업 전용공역을 확보하고 고흥 국가종합비행시험장을 구축한다. 핵심과제는 i)무인기 운영 범위 확대 및 드론 교통관리 체계 개발 등 공역 개편²⁸, ii)시범지역에 거점지역(Hub & Spokes) 및 거점간 이동로 설치·운영 등 한국형 교통관리시스템 구현²⁹, iii)종합비행시험장 구축³⁰, iv)드론 전용비행시험장 구축³¹, v)드론 안정성 인증센터 등 인증시험 기반 조성, vi) 비행성능, 안정성의 종합평가체계 개발, vii)드론 안전 운영 지원을 위한 권역별 드론 교통관리센터(UTM 센터) 설치 검토 등이다.

연계과제는 i)전파환경 실증, ii)위치정보 향상, iii)지역별로 기술개발시

²⁷ 항공안전법령 개정,('17)으로 야간·가시권 밖 드론 비행의 제한적 허용. 재해·재난 등 긴급 업무의 드론에 대해 야간·비가시 비행 허용 등 특례 신설.

²⁸ 국제기준 채택('20년)에 대비한 기초 제도 마련 후 단계별 적용. 드론 교통관리 : 비관제 공역(150m 이하)에서 다수 드론을 안전하게 운영하기 위한 교통관리체계 개발 및 상용 시스템 구축

²⁹ 거점지역 : 근거리 수송 등 다양한 드론 활용 모델 실증·운영이 가능한 지역을 선정하고 드론 교통관리시스템 우선 적용. 거점간 이동로 : 이용 수요·특성 등을 고려하여 장거리 수송·관측 등의 실증·운영이 가능한 권역간 드론 이동로를 선정하고 등급화하는 방안 검토.

³⁰ 유·무인 항공기 급 개발 및 인증 시험을 위한 국가 종합비행성능시험장(전남 고흥) 구축('15~'19, 398억원/ 국토·산업부.) 항공기 급 무인기의 성능 및 인증시험 등 토털 서비스 제공을 위해 2단계 인프라 구축 추진.

³¹ 드론 시범사업 공역을 대상으로 이착륙장, 통제실, 정비고 등 시험 인프라를 갖춘 드론 전용 비행 시험장 순차 조성('17~). 시범사업 공역 : 드론 교육센터, 권역별 조종 실기시험장 병행 활용 등 지역 드론산업 거점화.

험, 사업화 등 지원을 위한 소형 드론 클러스터 구축 추진 등이다.

〈표 18〉 드론 시범사업 공역현황

구분	지역	직경 (km)	고도 (m)	면적 (km ²)	형태
1	강원 영월구 (하송리 일원)	11	450	95	원형
2	대구시 (달성군 구지면 일원)	7.4	450	43	원형
3	전남 고흥군 (고소리 일원)	22	450	380	원형
4	전북 전주시 (완산구 일원)	3.6	300	10	원형
5	정남 고성군 (내곡리 일원)	3	450	7.1	원형
6	부산시 (영도구 태종로 일원)	5.5 (반경)	450	23.7	부채꼴형
7	충북 보은군 (신정리 일원)	6	300	38.3	원형

출처: (관계부처 합동 2017)

(6) 추진기반 조성

드론 시장 확대에 대비하여 전문인력 양성 및 제도 정비를 시행한다. 이를 위해 무인항공분야 전문기관의 역할 및 협력을 강화하고 조종자격 취득자를 증가시키고 조종 인력 양성을 위한 교육 인프라를 확충한다.

〈표 19〉 전문기관과 역할

기관	국토교통과학기술진흥원	항공안전기술원	교통안전공단	한국항공우주연구원	한국교통연구원
기능·역할	.신규 R&D 발굴 .R&D 지원관리 .중장기계획 수립을 통해 무인항공 분야 R/D 확대	.인증 등 안전 기준 고도화 .시범사업 .인프라 구축 .기술성능 평가 .드론 전담부서 편성·운영	.조종자격관리 .전문교육기관 관리 강화 .교육 콘텐츠·인프라 확충 .자격 포털 등 대국민 서비스	.드론 핵심기술 및 미래비행체 탐색 기획 .핵심 선도기술 개발 및 실용화 .비래비행체 연구 개발	.국제기구와의 협력 강화 .중장기 정책 수립 지원 .중장기 법제화 과제연구

출처: (관계부처 합동 2017)

핵심과제는 i)조종 전문 교육기관의 확대를 통한 인력 양성³², ii)자격제도 고도화이다. 연계 과제는 드론산업 발전을 위한 사회적 공론화 및 논의의

³² 훈련비용 지원('17~, 고용부). 교육체계 개선방안 마련('18) 및 상시 자격 실기시험장 구축('18~'20), 무인기 관련 학과 정 원확대, 산학연계 교육 프로그램 운영(국토·산업부)

장 정례회³³이다.

4. 드론 육성 정책에 대한 평가

(1) 중소기업지정산업, 목표의 불명확성

2017년 국토교통부는 '드론산업 육성 중장기 목표'로 2026년까지 시장규모 4조 1천억원, 기술경쟁력 세계 5위 진입, 산업용 드론 6만대 상용화와 함께 R&D 투자도 1조원까지 확대하고, 국가/공공기관의 드론 도입을 통한 공공 수요를 창출하여 향후 5년 동안 3500억원을 투자하고, 총 3700대의 드론 보급 추진 계획을 설정하였다. 이는 산업 규제 최소화, 인력 양성, 인프라 구축을 지원해 드론 산업 육성에 나서겠다는 계획으로 드론 산업 육성을 위해 드론을 중소기업 경쟁 제품으로 지정하였다.

이에 대해, 국내 드론 시장은 대부분 중국 기업이 선점하고 있으며, 인지도가 낮은 국내 중소기업은 판로 개척에 어려움을 겪을 것이라는 비판이 제기되고 있다. 또한 정부 드론 정책의 목표에 관해 드론 시장을 키우겠다는 건지 드론 산업을 키우겠다는 건지, 드론 활용 분야를 넓히겠다는 건지, 드론 중소기업을 지원하겠다는 건지 목표가 불분명하다는 비판과 부처별로 발표된 정책은 목표가 제각각이어서 상충 위험성이 있다는 비판이 제기되었다.

대기업의 추진력 약화를 우려하며 글로벌 경쟁에서 뒤쳐진 드론 분야를 국가 주력 산업으로 키우는 것이 목적이려면 플레이어에 제한을 두는 정책보다는 강력한 개발·육성 정책이 필요하며, 일단 기술력, 제품력, 핵심 부품 및 솔루션 등 산업 생태계 전반에 걸친 경쟁력 확보가 우선이라는 비판이 제기되었다(편집부 2018).

(2) 취미용 드론산업 제외

드론 육성정책이 산업용 시장에만 초점을 맞추어서, 취미용 드론산업을 제외한 것에 대해, 국토교통부는 중국이 세계 소형 드론 시장의 대부분을 점유하고 있으며, 가격 경쟁력에서 문제가 있으며, 지금 시작해도 2위밖에 안 된다고 설명한 바 있다. 이에 대해 최근 드론에 관심이 커지고 있어서, 이 관심을 산업화에 연결시킬 필요가 있다는 비판이 제기되었다. 대중화를 시켜야 산업이 성장할 수 있다는 것이다. 현재의 드론 강국들은 '취미용 드론'으로 시작해 대중화에 성공한 사례가 많은 점을 지적하고 있다. 대표적으로 글로벌 드론 시장의 70%를 장악한 중국의 DJI는 장난감 드론에서 출발하였다.

³³ 드론 실내 체험장, 레저용 비행장 조성 등 국민생활 저변 확대(지자체). 드론 챔피언십 대회(17.9. 국토부), 로봇항공기 경연대회(연 1회, 산업부) 등 저변 확대 행사 개최.

정부가 드론 산업의 십 년을 준비하고 있다는 지금 시점에서, 드론의 상업화와 대중화를 위해서 취미용 드론을 위해 무엇을 할 수 있는지 명확하게 정책을 제시해야 할 필요가 있다(김지혜 2017) 평가가 제기된다.

(3) 국산 완제품 산업 육성책이 필요

정부의 드론산업 육성 정책은 산업용 중심의 제작 산업 육성, 부품 및 생태계 구축, 공공 수요 기반의 드론 활용 시장 육성 등이다. 2017 대한민국 드론 정책포럼에서 제작업체들은 국산화된 기술로 제작하는 업체들이 생존할 수 있는 방향으로 계획 보완, 국내에서 자체 제작하는 업체보다 해외에서 들여와 조립 하는 업체가 혜택을 보는 불합리성 해결, 한국형 드론에 첨단 항공 기술의 적용 등을 보완책으로 제시하였다. 또한 정부에서 공공기관이 먼저 국내 제품을 사용하도록 유도하는 지원정책, 활용 서비스를 위한 개조에 필요한 트랙 레코드, 활용에 대한 피드백 데이터의 지속적인 업데이트 필요성을 제기하였다. 이외 허가과 자격 없이 드론으로 영상 촬영을 하는 것에 대한 규제가 없는 점도 지적되었다(김지혜 2017).

제 4 장 드론의 활용 및 드론산업 육성 사례

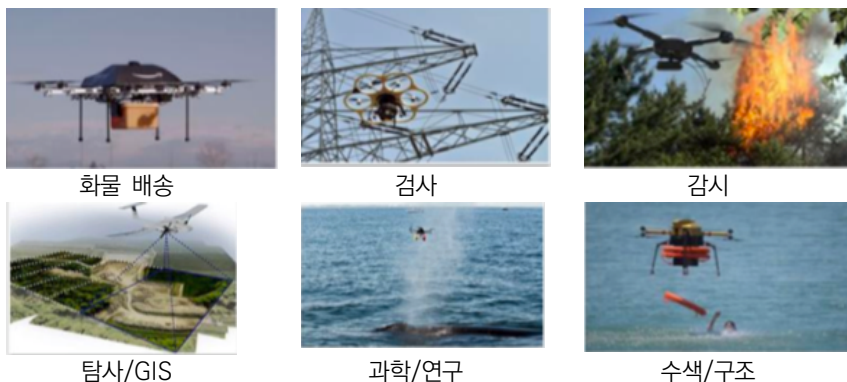
제 1 절 드론의 활용 분야

1. 드론 활용 분야의 확장

드론은 군사 용도로 처음 생겨났지만 최근엔 고공 촬영과 인명 구조, 농약 살포, 배달, 시설관리, 국토 정보 관리 등으로 확대되고 있다³⁴. 최근에는 접근이 어려운 화산 연구, 기상관측, 경비 임무, 측량, 탐사, 산림관리, 농산물 작황 조사, 미세먼지의 측정 등 공공분야에서 시작하여 물류 택배, 시설물 관리, 감시, 측량, 연구 및 구조/수색 분야 등 민간분야에서 폭넓게 사용되고 있다.

드론 활용의 사례는 i)풍력발전기, 송전탑, 교량 및 댐 등 접근이 어려운 시설물 관리, ii) 산불 감시, 야생동물 감시, 연안 감시, 빙하 이동 감시, 방사능 감시, iii) 고고학 연구, 화산연구, 해양연구, 바다생물 연구, 태풍연구, iv) 재해현장 모니터링, 표류자 구조, 응급처치 등 구조수색분야, v) 적외선 카메라와 초분광 센서 등을 장착하여 농작물 성장과 관개 배수 등의 작물관리에 필요한 정보 수집과 농약살포 등이다.

드론의 장점은 운용이 간편하여 원하는 시기에 측정이 가능하고, 저렴한 가격으로 좁은 지역에서 cm급의 고해상도 자료를 획득할 수 있고, 소형화된 장비를 드론에 장착하여 원하는 자료를 획득할 수 있다는 것이다.



〈그림 3〉 드론의 활용분야

³⁴ 방송 등 미디어관련 업계나 영화제작사의 드론을 이용한 촬영, 스포츠 중계, 현장 촬영, 탐사보도.

우리나라 상업용 드론 활용분야는 농업(비료·농약 살포), 콘텐츠 제작(사진촬영, 영상제작, 방송·보도), 측량·탐사(토지측량, 공간정보 구축), 건축·토목(건축물 설계, 시공, 안전진단·점검), 교육(조종 교육, 기타 조경, 환경감시)이 주를 이룬다.



출처 : (박현철 2017)

〈그림 4〉 드론의 농업적 이용 (농약살포)

드론 활용사업체의 용도는 사진촬영에 집중되어 있으며(41.2%). 이외에 비료·농약 살포에(23.8%) 사용되는 비중도 큼.

〈표 20〉 국내 드론 활용 사업체 현황

구분		'16.11.7		'17.6.30	
		업체수	비율	업체수	비율
농업	비료·농약 살포	233	24.2%	294	23.8%
	병충해 관측	3	0.3%	1	0.1%
콘텐츠 제작	사진촬영	438	45.5%	509	41.2%
	영상제작	181	18.8%	224	18.1%
	방송·보도	12	1.2%	61	4.9%
측량·탐사	토지측량	44	4.6%	61	4.9%
	공간정보 구축	2	0.2%	16	1.3%
건축·토목	건축물 설계	4	0.4%	6	0.5%
	시공	15	1.6%	16	1.3%
	안전진단·점검	6	0.6%	10	0.8%
교육	조종 교육	22	2.3%	69	5.6%
기타	조경, 환경감시 등	2	0.2%	14	1.1%
합계		962	100%	1,235	100%

출처 : (관계부처합동 2017) ('17.6.30 기준)

2. 드론 활용의 범위

드론의 활용은 초창기 군사용 드론에서 민간분야로 확대되었다. 군사용 드론은 정찰·감시와 국지 단위 공격 용도로 주로 사용되었다. 물류운송 활용은 글로벌 기업을 중심으로 발전하고 있으며, 도서·산간지역 뿐만 아니라 도

심지에서도 신속·정확한 화물 운송을 목적으로 드론 택배 서비스가 추진되고 있다.



알리바바 타오바오 DHL 파셀콥터 아마존 프라임에어
출처 : (이아름 2017)

〈사진 8〉 물품배달용 드론

농업분야 드론의 활용은 살충제 및 비료 살포, 원격 농장 관리, 정밀 농업 확대 등으로 농업생산성 향상에 기여한다³⁵. 넓은 지역의 경작지를 모니터링하여 급작스러운 기상악화에 대비하며, 토양 상태 분석을 통해 비료와 농약 사용량을 저감하고, 적절한 수확 시기 예측 등 정밀농업을 가능케 한다. 우리나라의 경우, 농촌인구 감소 및 고령화를 극복하고 농작물의 생산성 향상을 위해 드론 사용이 확대될 전망이다(윤자영 2016).



(이아름 2017)

〈사진 9〉 농업용 드론(중국 DJI의 AGRAS MG-1, 일본 야마하의 RMAX)

정보통신분야에서는 드론을 이용하여 정보 기반시설의 최적화, 관련 자산 관리, 배치 등의 분야에서 비용을 절감하는 효과를 보인다³⁶. 재해관측분야에서는 재해 현장, 탐사보도 등 기존의 지리적 한계나 안전상의 이유로 가지 못했던 장소를 드론을 이용하여 자유롭게 촬영하게 되었다. 또한 인도적 지원이 필요한 오지나 자연 재난으로 피해를 본 지역에 긴급 물자와 의료용품을 배송하는 데 드론을 활용하고 있다³⁷.

³⁵ 드론을 이용한 정밀 농업을 통해 경영 비용이 1/4에서 1/8 수준까지 절감이 가능한 것으로 추정. 2025년에는 정밀 농업용 드론이 민간 무인기 시장의 80%를 차지할 것으로 전망(국제무인기시스템협회, AUUSI).

³⁶ 최근 드론을 이용해 무선으로 인터넷을 중계한 후, 인터넷이 안되는 지역에 인터넷 서비스 제공하는 기술 개발이 이루어지고 있음. 구글은 '프로젝트 룬(Project Loon)'을 통해 인터넷 인프라가 갖춰져 있지 않은 오지나 극지에 인터넷을 보급할 계획이며, 페이스북은 드론과 인공위성, 레이저 빔을 활용해 사막과 같은 오지에서도 인터넷을 할 수 있도록 돕는 기술을 개발 중이다.

³⁷ 르완다 등지에서 오지에 긴급 약품을 배송하는 등 의료 활동에 이용된 바 있다.



(이아름 2017)

〈사진 10〉 드론이 촬영한 재해현장(대만 지진피해, 구마모토 지진피해)

환경·교통분야에서는 기상 관측 및 태풍 등 기상변화, 환경오염 정도의 실시간 감시, 고속도로 운행 상황 확인 등 교통상황 관측에 드론이 활용된다³⁸. 보안 분야에서는 드론의 빠른 속도와 기동성으로 기존의 수색·감시를 보완함으로써 범죄 예방과 사고 후 처리과정을 효율화하고 있다. 보험 분야에서는 현재 대형 보험사에서 위험 평가³⁹, 고객 불만 관리, 사기 예방을 위한 드론 파일럿 프로그램을 운용 중이다(윤자영 2016). 이외, 각종 건설 정비·관리 등 산업시설 점검 및 안전, 수색·인명구조, 스포츠·취미용으로 다양한 분야에서 드론을 활용하고 있다.

³⁸ 중국 정부와 AVIC(Aviation Industry Corp of China)사는: 2014 년부터 파라호일(Parafoil)이라 부르는 소프트 윙(Soft-Wing) 드론을 이용하여 스모그를 제거하는 실험을 진행하고 있음.

³⁹ 드론에 인공지능을 결합시켜 물리적 자산에 대한 정밀 모니터링을 통하여 위험을 미리 예측하여 보험료를 산정.

제2절 분야별 활용 사례

1. 민간부문

드론의 상업적 활용은 농업용 위주에서 최근 영상촬영, 건축물 하자·안전 진단, 측량, 관측 등 활용 영역 확대 및 규모 증가 추세를 보인다.

(1) 농업

2013년 도입 초기부터 농약 살포 등 방제에 많이 사용되었으며, 최근 소나무 재선충 모니터링 등 병해충 관측에 사용(295개사, 23.9%)되고 있다.

함평군은 드론의 농작업 적용을 위한 ‘농업용 드론 활용 교육’을 실시하여, 드론 관련법규, 시뮬레이터 사용 방법 등 이론교육, 드론 조종법과 같은 실무교육을 진행하였다. 농작업 및 공동작업에 드론을 활용해 농촌 노동력 문제 해소에 기여할 것으로 기대된다(최정학 2018).

거창군 거창읍은 2018.7월 드론을 활용하여 서변들 등 3개 들녘 128ha에 벼 병해충 무인방제를 실시하였다. 마을별로 희망 농가를 대상으로 거창군에서 방제 비용 중 무인 방제기(드론) 임차료를 전액 지원하고 농약 대금은 농가에서 부담하여 시행하였다. 고령화, 노동력 부족 등으로 어려움을 겪고 있는 농업인들의 애로사항을 해결하는 동시에 미질향상을 통한 쌀 고품질화에 기여할 것으로 기대된다⁴⁰.



(이재근 2018)

〈사진 11〉 청송군 드론 활용 병해충 방제

청송군은 2018년 8월 벼 재배 농가를 대상으로 드론을 활용한 벼 병해충 공동 방제를 실시하였다. 벼 재배 농가를 대상으로 읍면별 공동방제 신청을 접수하고, 지역별로 편성된 공동방제단을 투입해 드론을 활용하여 벼 병해충을 방제하였다. 6개 읍면 140ha의 벼 재배농가에서 공동방제 신청(군 전체

⁴⁰ 드론 1대로 논 1ha를 방제 하는데 약 10분 정도 소요되어 고령화에 따른 농촌 일손 부족 해소와 농약 중독 예방에 큰 도움이 됨.

며 재배면적의 15%)하였다. 청송군농업기술센터가 주요 병해충 방제를 위한 농약을 공급하여, 농업인은 평당 30 원을 부담하였다

(2) 물류/택배 서비스

육지와 비교적 가까운 도서에 우체국 택배 배송에 드론을 활용하는 사례가 있으며, 대한통운 등 택배회사에서 시험 사업을 하고 있다.



〈사진 12〉 CJ 대한통운의 스카이도어

(3) 문화·스포츠 산업분야

1 박 2 일, ‘꽃보다 할배‘ 등 각종 예능프로그램과 영화 등 다양한 영상제작에 드론이 활용되고 있어 ‘드론 저널리즘⁴¹⁾’ 분야로 확대되고 있다. 공연분야의 사례로는 경기도립국악단의 ‘날아라 슈퍼뮤직’으로 국악과 드론이 어우러진 드론 음악회를 개최하였으며, 평창동계올림픽의 ‘드론 쇼’는 대중의 드론에 대한 관심을 제고하였다.

드론 축구는 드론을 활용한 스포츠산업의 대표이다. 탄소 복합재 보호 기구로 드론을 감싸 축구선수와 축구공으로 만든 다음 드론을 조종해 경기하는 방식으로 전북 전주시가 드론축구 활성화에 크게 기여하였다⁴²⁾. 2018년 4월 대한드론축구협회 주최 드론축구대회가 열렸다.

드론을 활용한 드론 낚시대회도 열리는데, 제 1 회 세계 드론 낚시대회가 2018. 5.13 대부도 방아머리 해수욕장에서 개최되었다. 낚시꾼과 조종사가 조를 이루어, 미끼를 매단 줄이 연결된 드론을 띄워 포인트에 미끼를 떨어뜨리거나, 드론에 미끼를 직접 달아 낚시, 드론에 미끼통을 부착하는 방식으로 진행된다(하상운 2018).

⁴¹⁾ 드론 저널리즘 : 무인 비행기를 활용해 기자가 접근하기 힘든 지역이나 항공에서 필요한 자료를 수집해 취재 보도에 활용하는 사진 및 비디오 촬영.

⁴²⁾ 드론 축구장의 무료 개방, 드론축구단 창설 등 드론 산업 저변 확대에 노력. 2016.10 월 전주월드컵경기장 내 드론축구 상설 체험장(396 m² 규모) 조성. 2016.11. 4 일, '2016 한·중 3D 프린팅 드론 산업 박람회' 개막식 때 드론축구를 처음 선보임. 드론산업 저변 확대를 위해 2017년 1 월 드론축구 선수단을 창단하고, 2 월에 서울 코엑스에서 열리는 국제 레저스포츠대전에 참가(김춘상 2016).



출처 : (권봉석 2018)

〈사진 13〉 드론 축구

(4) 콘텐츠 제작

콘텐츠 제작 분야는 최근 드론을 가장 많이 활용하는 분야로, 사진 촬영 및 부동산, 관광 등 영상물 제작과 보도·취재 등 언론·방송에 드론을 활용한다.

(5) 건축·토목

드론을 활용한 측량·탐사는 거부합지 조사, 기존 측량 결과 확인에 이용되며, 최근 3D 데이터 구축 등 GIS 분야에 사용된다. 또한 건축·토목분야에서는 설계·입지 선정 단계의 자료수집, 시공 시 현장 점검, 준공 후 건축물 안전 하자 진단에 드론이 활용되고 있다.

2. 공공부문

(1) 공공부문 드론 활용 범위

드론 기술의 발전과 시장이 확대되기 위해서는 공공 부문의 드론 활용이 매우 중요한 역할을 수행한다. 민간 분야의 태동기 단계, 드론에 관한 법규가 충분히 마련되지 못하고 기술도 성숙되지 않은 상황에서 민간시장 수요 부족을 견인할 수 있기 때문이다. 공공 드론 수요의 발굴과 활용은 법·제도 정비를 촉진함과 동시에 드론 기업에게는 시장기회를 제공하고 기술 개발을 유도하여 민간수요 확대라는 선순환 고리를 만들 수 있다. 전세계 상용 드론 시장의 공공부문 비중은 드론 시장 내 정부관련 시장이 2014 년 기준 40% 이상을 차지할 것으로 추정된다. 법 집행이나 보안, 감시, 인프라, 재해관리 및 환경분야 등이 향후 정부관련 수요 증가를 주도할 것으로 예상된다.

드론의 활용은 국토조사, 수자원 조사, 도로·철도, 토지·주택·건설, 산림병해충, 산불·산사태, 산림관리, 교통 단속, 실종자 수색, 농경지·작물관리, 파종·방재, 재난 대비, 소방, 설비점검, 도시관리, 녹조 모니터링, 화학사고 대응, 생태계 조사, 부지관리, 해양생태 조사, 시설물 진단·관리, 기상예보 지

원 등 매우 다양한 공공부문 사업에 적용될 수 있다.

아래의 표는 대표적인 공공부문 사업에 드론을 활용했을 때의 비용절감 및 효율성을 보여주는 사례이다. 일례로 하천측량 및 하상변동조사의 경우 비용이 70% 절감할 수 있으며, 수색·정찰의 경우 인력 접근이 어려운 지역에도 드론을 투입함으로써 수색·정찰이 가능하게 되었다.

산림 관리분야에서는 영상 취득·분석을 통한 병해충 발생 현황, 고사목 탐지 등 예찰 임무 및 약제 살포를 통한 방제 임무에 활용된다. 산불·산사태의 경우 실시간 모니터링부터 구호물품 수송, 진화임무까지 드론이 활용될 수 있다. 또한 불법 산지 전용·토석 채취에 대한 현장 점검과 산리 사용 허가, 부지 경계 확인 등 국유재산 관리, 경영계획 수립 등 산림관리에 드론이 활용될 수 있다.

〈표 21〉 공공부문 드론 활용 모델

분야	활용모델	기대효과
공공 건설	토지보상 단계 현지조사	비용 50%절감(연간 약 10 억원) 해상도 10 배 증가
하천 관리	하천측량 및 하상변동 조사	비용 70% 절감, 작업시간 90% 단축
산림 보호	소나무제선충 피해조사	90% 기간단축, 1 인당 조사 면적 10 배 증가
수색 정찰	적외선카메라 탑재 드론활용 실종자 수색	연력 접근이 어려운 지역 효과적 수색·탐지
에너지	송전선 첩탐 안전점검(첩탐 4 만 2327 개)	점검시간 90% 단축 1 일 점검량 10 배 이상 증가
국가 통계	농업면적 등 통계조사(3 만 2 천개 조사구)	인력 접근 어려운 지역 효과적 조사

출처: (관계부처 합동 2017)

국토조사분야에서는 영상촬영을 통한 국·공유지 실태조사, 정사영상제작, 지적 재조사 지구 촬영 등 토지보상 업무 및 측량의 보조 수단으로 활용되며, 수자원분야에서는 특수임무장비(LiDAR, 초분광영상 등)를 통한 하천(수심) 측량·하상 변동 조사 및 ICT 기술과 연계한 하천관리 등에 활용된다. 또한 도로·철도분야에서는 도로 점용 현황, 비탈면 조사 및 철도 교량, 송전선로 등 철도 시설물 점검 등에 활용된다.

토지·주택·건설 분야에서는 사업대상지 사전조사(보상 업무, 문화재 조사 등)부터 공사관리, 지하 매설물 및 철근 배근 현황 조사, 공간정보 연계, 사업지구 홍보(부동산 정보 제공 등)에 활용된다. 도시관리분야에서는 IoT 기반 도시 관리에 드론 활용 실증이 이루어지고 있으며 활용이 확산되고 있다. 수도권 매립지 부지, 국립공원 내 불법행위 순찰·감시 등 부지 관리에 드론이 활용될 수 있다.

항로표지 시설 유지관리, 항만 시설물 안전 진단 등 시설물 진단·관리에

드론을 활용할 수 있으며, 설비 점검에도 드론을 활용할 수 있다⁴³.

〈표 22〉 민수 공공용 무인기의 활용가능분야

활용처	목표시장 활용방안
해양경찰청	-해양주권 수호 및 경비 작전 -해양 치안유지 및 범죄 단속 수사 -해양 안전관리 및 수색·구조 -해양 오염 감시 및 방제
산림청	-산불감시 및 진화 -산림병해충 피해 예찰 및 방제 -산리재해지역(산불, 산사태) 사진 촬영 -정밀 산림 식생 부분 및 산림자원 조사 -임상도 제작 및 갱신
소방방재청	-항공 감시 및 촬영을 통한 인명구조 및 화재 진압 지원 -공중 소방지휘 통제 -항공기 사고 시 수색 및 구조 활동 -공중 방역 및 방제 지원 -항공 촬영을 통한 시정 업무 항공 지원 -지자체 각종 행사 지원 -공중 방송(자료 중계) 및 공중 현지 답사
한국해양 과학기술원	-해양오염 방제, 해양오염 영향 조사, 해양 쓰레기 관리 -해양 생태계 조사(기본 및 R&D), 연안 습지 조사 -연안/해양 원격탐사 기술 개발 및 활용, 해양 원격탐사 -해양 환경보전 연구, 연안 재해재난 연구 -남북극 환경/자원 연구 및 탐사
한국수자원공사	-수자원 시설 건설 관리 및 개발 -상하수도 시설 건설관리 및 운영 -해외 수자원 개발사업 -산업단지, 신도시 개발 및 조성 -친수구역 조성사업
국립환경공단	-대기환경, 수질, 수생태계 보전 -환경 오염원 예방 및 환경영향평가 -유해물질 오염 및 토양 지하수 오염 감시
한국전력 공사	-고지 송전탑 설비 및 송전선 안전점검 또는 수리 지원 -국내외 원자력발전소 방사선 안전점검 -풍력발전 입지 확인 및 발전설비 안전 점검 -해외 송배전 사업 시 송배전 선로 탐사 및 안전 점검

출처: 미래창조과학부. 2015. 무인기기 개발 기획연구보고서 (윤광준 2016)에서 재인용

농업에서는 농경지관리와 파종방제 분야에서 드론이 활용될 수 있다. 농경지·작물 관리 분야에서는 농경지 센싱을 통한 DB 구축·관리, 드론을 이용

⁴³ 우리나라의 경우 전봇대 단위의 전력설비 점검('16~'17)을 추진 중이며 향후 에너지시설물·산업현장 등으로 적용을 확대할 예정이다.

한 벼 재배 전주기(경운-이앙-수확) 모니터링 등 작물 생육 정보 측정·관리이다. 드론을 통한 벌레 파종, 황무지 내 특수 씨앗 파종을 통한 가능성 사전 검증, 농약 방제 등에 활용될 수 있다.

재난 대비분야에서는 풍수해 등 재난현장 실시간 파악, 조류 인플루엔자 등 국가 재난형 동물 질병 발생 시 역학조사에 드론을 활용할 수 있다. 소방 분야에서는 접근 곤란, 재난위험지역에 대한 피해상황 등 위험 정보 파악에 활용되며, 화학 사고 발생 시 대응 현황 파악, 주변 환경에 미치는 영향에 대한 모니터링, 피해복구 등에 드론을 활용할 수 있다.

드론을 활용한 구급 활동도 최근 활발히 진행되고 있다. 드론을 이용하여 접근이 불가능한 오지, 전쟁지역 등에 의약품을 전달하는 사례가 늘고 있다. 또한 응급상황에 대응하기 위해 드론을 활용하는 경우도 있다. 스웨덴 정부는 응급상황 대응 드론에 자동심장충격기를 부착하여 구급 의료에 활용하고 있다. 심장마비를 일으킨 사람이 있으면 주변 사람이 그것을 받아 이용하는데 구급차가 신속하게 도착할 수 없는 시골 지역에서 효과적이다.



(Iboon 2018)

〈사진 14〉 스웨덴의 자동심장충격기 부착 드론

생태계 조사에서는 생태계 교란종 서식 및 실태조사 및 훼손지 현황 분석 등 자연환경 조사 업무, 녹조 모니터링⁴⁴, 유해 생물(적조, 해파리 등)과 부유성 해조류의 이동·확산·분포 조사, 고래 등 해양 생태조사 모니터링에 드론을 활용할 수 있다.

또한 기상예보 지원에 활용될 수 있는데, 온도, 습도, 풍속·풍향 등 기상 변수 측정 장비를 탑재하여 데이터 수집·분석을 통해 예보를 지원할 수 있다.

드론을 활용하여 고속도로 버스전용차로 침범, 갓길 운전 등 단속과 실종자 수색에 드론을 활용할 수 있다⁴⁵.

(2) 미국의 드론 정책과 공공 드론 동향

미국의 드론 정책은 기술 발전과 공공의 안전 확보라는 두 가지 목표를

⁴⁴ 초분광센서가 탑재된 드론을 사용하여 녹조 정밀 촬영·분석에 활용.

⁴⁵ 드론의 자율비행 중 열 감지, 위치 송수신기(비콘) 등 특수임무장비를 사용하여 치매노인, 실종자 수색에 활용.

가진다. 안전을 보장하는 신기술의 적용을 강조하면서, 제도와 기술의 병행 발전을 추진하는데, 공공기관이 주도하는 시험 프로젝트의 실증을 통해 제도를 보완하고 기술도 발전시키는 전략을 취하고 있다⁴⁶.

FAA는 6개 시범 지역을 선정하여 드론 운영 환경을 조성하였다. 비행 규칙, 항공인 자격 및 무인항공기에 대한 요구 지원 및 연구 개발을 수행하여⁴⁷, 유용한 데이터와 분석 결과를 통해 법규 정비 및 드론 산업 발전을 도모한다.

사례로 알래스카대학교의 프로젝트를 살펴보기로 한다. 알래스카는 방대한 지역, 도로의 제약, 가혹한 날씨와 지형, 극지와 대양을 특징으로 가진 곳으로 무인항공기의 활용 범위 확대에 대한 관심이 높은 지역이다⁴⁸. 알래스카 대학교의 프로젝트는 기본적으로 FAA가 필요로 하는 테스트를 수행하면서 동시에 알래스카 드론 산업의 육성 및 경제발전 전략을 도모한다. 프로젝트의 핵심목표는 i)알래스카 무인 항공시스템과 항공 산업환경 개선, ii) 민간투자 활성화와 일자리 창출로 드론산업 성장 도모, iii)핵심 무인산업업체의 유치, iv)드론 및 항공 연구개발 촉진, v)드론 및 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 교육 발전, vi)알래스카 드론산업 마케팅 및 브랜드화, vii)공공분야 교육 및 연계 증대, viii)드론운영에 우호적인 규제 조성 등이다.

(3) 일본의 드론 정책

일본정부는 적극적인 규제 완화로 드론의 실용화를 추진하고 있다. '미래 투자전략 2017'을 통해 2020년까지 드론을 이용한 화물 배송을 실현할 계획으로 드론 실증 실험이 활발히 이루어지고 있다. 도서산간지방에 드론을 활용하여 의료지원을 수행하는 프로젝트가 여러건 수행되었다.

약국 방문이 어려운 도서산간지방에 거주 중인 환자에게 처방약을 드론으로 배달하기 위해 2017년 7월, 아이치현 나고야시의 조제약국 Pharmastar와 드론 운영회사 Multicopter Operating이 아이치현 미나미치타 반

⁴⁶ 2012년 무인항공기의 기술발전 및 활용 확대를 위한 「연방항공청 현대화 및 개혁법(FAA Modernization and Reform Act of 2012)」을 제정하고 이를 실행. FAA는 국방부와 협력하여 다양한 시범 프로젝트를 추진 중이며, 법무부, 국가안보부, NASA 등과 협력하여 UAS(Unmanned Aircraft Systems) 집행위원회를 구성하여 관계부처와 협력하고 있다. 또한 FAA는 운항자격 심사 프로세스를 단순화하고, 운항 조건을 완화하여 재난구조와 같은 긴급 사안에 대해서는 웹을 통해 신청과 승인 할 수 있도록 프로세스를 개선하였고 공공드론 사용에 대한 자격은 민간 자격 승인 프로세스(COA process)의 모습으로 바뀌고 있다.

⁴⁷ 2013년 말 선정이 이루어졌으며 2017년까지 진행될 예정. 알래스카 대학교, 네바다주, 뉴욕 크리피스 국제공항, 노쓰다코다주 상무부, 텍사스 A&M 대학교, 버지니아 폴리텍 및 버지니아 공대가 선정됨.

⁴⁸ NASA 및 해양기상관리청에서 드론을 활용한 대양, 대기, 일기예보, 야생 등에 대한 연구, 천연자원 탐사 등이 활발함. 알래스카 주정부는 드론 연구 및 하이테크 기술 개발을 위해 5백만달러를 지원.

도에서 드론을 이용한 처방약 배송의 실증시험을 실시하였다⁴⁹.

지형 및 풍량, 운반의 약품의 무게 등을 고려해 적합한 드론의 기종 및 운반 경로 등을 조사할 예정이며, 실험 이후 향후 드론에 AI 를 탑재해 원격 진료나 의료분야 이외의 업무에 응용하는 방안도 검토 중이다.

2017 년 5 월, 히로시마 대학과 NTT 도코모는 드론을 사용해 혈액 샘플을 수송하는 실증 시험을 히로시마 현 오사키카미지마 섬에서 3 년간 실시하여 일본 총무성 사업으로 채택되었다. 오사키카미지마 섬의 노인 시설에서 채혈한 검체를 드론으로 검사 체제가 갖춰진 타무라 의원까지 운반한다는 계획이다. 혈액 수송 시간 단축을 목적으로, 검사결과에 따른 치료 등의 처치가 더욱 손쉬워질 것으로 예상되며, 의료 과소가 심각한 지역에서 실용화를 추진하고 있다.

일본의 대형 유통업체 라쿠텐은 일본 국가전략 특구로 지정된 치바 시, 후쿠오카 시, 에히메 현 이마바리 시 등에서 드론 배송의 실증시험을 실시하였다. 실증시험은 식료품 및 일용품을 드론으로 배송해 도서 산간지방 거주 중인 지역주민들을 지원하는 서비스의 실용화를 목표로 한다. 과소지역 영업 지점에서 최종 배송의 일부분을 무인 드론으로 전환하면 배송업자의 주행 거리가 단축돼 배송 비용 및 시간이 절감되는 효과가 있을 것으로 기대하고 있다⁵⁰.



출처 : 코트라

〈사진 15〉 실증시험에서 사용된 라쿠텐의 드론 '소라(そら, 하늘)라쿠'

일본정부는 2020 년까지 사업별로 구체적인 목표를 잡고 드론 수송에 대한 규제를 완화하는 움직임을 보이고 있으며, 'IoT·드론' 등 신산업에 대해 네거티브 규제로 민관이 협력해 '드론과 사물 인터넷 활성화에 적극 나서고 있다.

⁴⁹ 이외, 2017 년 5 월, 시즈오카 현 하마마츠 시는 드론을 사용해 재해 시 중산간지역에의 약품을 전달하는 실증 시험을 시작 (하마마츠 의과대학과 드론연구 회사)하였고, 사쿠마 병원에서 우라카와 진료소 까지 의약품을 운반하는 것을 가정해 덴류 강과 오치세 강 위 총 2.1km 의 운반 실험을 실시.

⁵⁰ 일본에서 택배 1 개를 배달하는데 운송 트럭 주행거리는 도시지역에서 약 0.2km 이며, 과소지역에서는 약 1.2km 로 도시지역의 6 배.

(4) 우리나라 공공부문 드론 활용

우리나라의 공공부문 드론정책은 시범사업을 통한 드론 활용의 모색에 현재 초점이 맞추어져 있다. 2015 년 말, 국토부는 시범사업 수행을 위해, 5 개 지역을 시범공역으로 지정하고 15 개 대표사업자가 준비한 드론 47 개 기종으로 드론 사업성 및 안정성⁵¹⁾을 검증하고 있다.

지자체 업무 중심의 드론 활용 기초 수요조사(김포시청 공무원 대상)에서는 드론에 대한 잠재적 수요가 많은 업무분야로 시설 및 행위 감시⁵²⁾, 재난·안전⁵³⁾, 교통 및 도로관리⁵⁴⁾ 분야 순으로 나타났다. 지자체 업무를 위한 드론의 활용을 위해서는 기술 요소 수요가 중요하다. 기술요소 수요는 영상촬영과 관제 운영 시스템, 고해상도 영상 취득과 인식 및 분석·처리 기술, 다수의 드론 운영을 위한 자동 비행과 관제 운영 시스템 등이다. 드론 활용 제약사항은 규제에 의한 운영지역 및 운영시간 제약, 드론의 비행시간 및 비행거리로 인한 임무 활용 제약, 드론 운영 전문인력 부족 등이다. 공공부문 드론 활용 시 고려사항은 투입 비용 대비 효과를 확보할 수 있는 업무 적용. 드론 운영 관제 시스템 구축. 드론 추락 사고 및 충돌 방지. 악천후 환경에서의 임무 수행. 드론 전담부서 운영 및 교육체계 (이상춘외. 2016)등이다.

〈표 23〉 공공분야 드론 활용 사례

분야	기관	내용
도시안전 재난구조	서울시	화재 및 익수자 구조, 교통상황 안내
	도시안전 재난구조 : 부산시	해수욕 시민 안전 감시, 산불 감시
	도시안전 재난구조 : 구리시	실종자 수색, 강력사건 현장 파악
환경감시	울산시	적조 감시, 산업단지 사고 대응
	환경감시 : 창원시	낙동강 유역 환경오염 감시
해양감시 산림감시	해양경찰청	중국 불법조업 감시 및 조난 구조
	해양 감시 산림감시 : 부산시, 부산항만공사	해안선 관리, 항로 침범 선박 단속
	해양 감시 산림감시 : 산림과학원	소나무 병해충 감시 및 방제
시설물 관리	한국전력	전력설비 감시, 배전 설비 점검
	시설물 관리서울도시가스	가스누출 여부 검사, 시설물 안전점검
측량	한국국토정보공사	지적측량, 토지실태조사

(관계부처 합동 2017)

드론을 활용할 수 있는 대표적인 행정업무 기능을 연계하여 분석하여 10 대 활용 분야로 재정리하면, i)교통. 유통. 물류, ii)감시. 경찰. 경비. 치안,

⁵¹⁾ 드론 안정성 검증 시범사업 : 산림보호 및 재해 감시, 시설물 안전 진단, 국토 조사 및 순찰, 해안 및 접경지역 관리, 재난지역 물품 수송 등 공공 임무 관련 내용들을 포함.

⁵²⁾ 불법 개발지 단속, 생활폐기물 방치 감시, 수 체계 시설 관리.

⁵³⁾ 오염물질 배출 감시, 배수시설 재난 상태 감시, 하천 범람 확인, 화재 감시.

⁵⁴⁾ 불법 주·정차 감시, 교통시설 상태 감시, 도로 교통량 조사

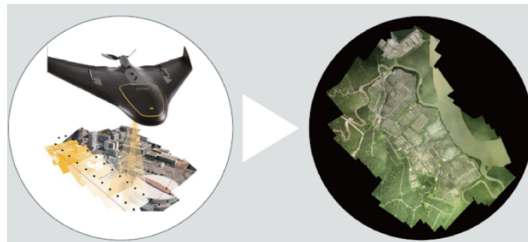
iii)관측. 조사. 분석. 예측, iv)농어촌. 산림 관리, v)보건의료, vi)문화재 관리, vii)하천.해양관리, viii)에너지관리, ix)소방. 방재, x)범죄 수사로 종합할 수 있다(심승배 외. 2016).

■ 국토관리

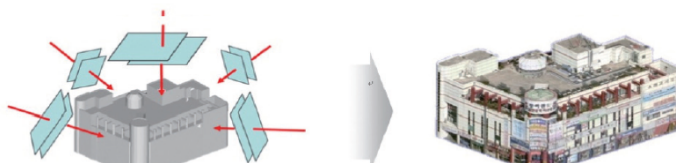
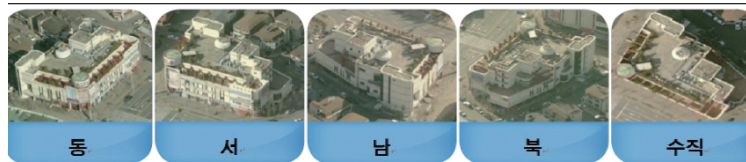
드론 촬영을 통해 2·3 차원의 공간자료를 생산할 수 있다. 드론을 활용한 항공사진측량은 저예산으로 운용이 가능하고 이동성이 우수하며, 구름 아래의 낮은 고도에서 높은 해상도의 영상 취득이 가능하다. 최근 우리나라 지자체들이 지적재조사 및 토지 경계 분쟁 등에 드론을 활용하는 사례가 늘고 있다. 또한 취득한 영상을 이용하여 3 차원 모델링 작업을 수행할 수 있다. 최근 가벼우면서도 성능이 뛰어난 레이저 스캐너가 등장하게 되어 이를 드론에 활용하는 사례가 늘고 있다.

■ 산림공간정보

드론을 이용하여 임야 훼손 지역의 면적과 체적을 산출할 수 있다. 드론을 이용하여 연구 대상지역을 촬영한 후 데이터 처리를 통해 정사영상과 포인트 클라우드 형태의 DSM(Digital Surface Model)을 생성하고, 이 성과물을 이용하여 훼손 지역에 대한 분석을 수행(박준규·정갑용 2018)할 수 있다.



〈그림 5〉 드론을 활용한 항공사진측량 및 정사영상 생성



〈그림 6〉 영상을 이용한 3 차원 모델링

■ 드론(Drone)을 활용한 국가기본도의 수정 및 갱신

윤부열(윤부열 2017)의 연구에 따르면, 저가형 드론에서 취득한 정사영상 정보와 3차원 점군(Point Clouds)을 수치지형도와 중첩하여 3차원 위치 정보를 동시에 취득하여 수정·갱신 업무에 적용한 결과 0.2m 정밀도와 0.1m의 정확도를 나타냈다. 이는 국가 기본도 (축척: 1/5,000) 제작 작업 규정의 오차범위를 준수하는 것으로 수치지도 수정·갱신 업무까지도 충분히 드론 활용이 가능한 것으로 판단된다

■ 시설물 관리

드론을 활용하여 풍력발전기 및 댐 모니터링을 수행하고 있다. 대형 시설의 열화나 고장 여부 등의 검사를 효율적으로 수행하고, 작업자의 위험 장소 접근 필요성을 없앴으로써 안전성을 확보할 수 있다. 댐, 교량, 제방 등 수변 구조물에 피해가 발생할 경우, 빠른 복구를 위해 정확한 피해 정보 분석이 가능하고 상시 모니터링을 통해 큰 피해를 막을 수 있다.



〈사진 16〉 드론을 이용한 시설물 관리(풍력발전소, 댐)

드론을 활용하여 문화재를 관리할 수 있다. 명승 및 문화재 보존 관리를 위해 드론을 활용하여 자연유산 주변의 경관 변화상을 기록하고, 자동항법기술을 사용해 매번 동일한 경로의 비행 데이터를 취득하여 주기적인 데이터 관리가 가능하다. 자연재해에서 비롯된 지형의 훼손 유무, 수림지의 면적 감소나 재선충 등 수목의 병충해를 손쉽게 판별 가능하다. 또한 고압 전력 송전탑 등 전력설비 설치·점검 및 송전선로 점검에 드론의 활용이 가능하다.



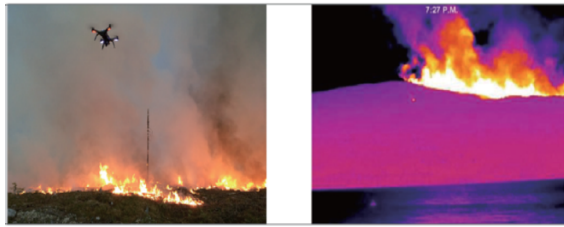
〈사진 17〉 드론을 활용한 문화재 관리(국립문화 연구소)



〈사진 18〉 송전선로 설치 및 점검

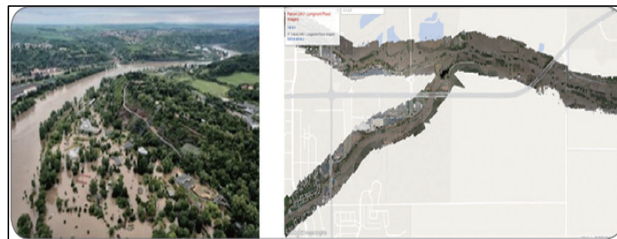
■ 재난재해 감시 및 관리

드론에 적외선카메라 혹은 멀티스펙트럴 카메라를 장착하여 위성영상과 동일하면서도 국소지역의 고해상도 영상 데이터를 빠르게 획득 가능하며, 실시간 감시 및 빠른 대응이 가능하다.



〈사진 19〉드론을 활용한 산불 감시 및 적외선 영상

홍수 모니터링을 위한 홍수범람도 작성, 홍수지역의 침수흔적 조사 및 침수 보상 산정에 있어서 드론을 활용하면 실시간에 준하는 데이터를 생산할 수 있다.



〈사진 20〉 드론을 이용한 홍수모니터링

■ 산림보호활동과 화재현장 감시 : 부산시 해운대구 사례

부산시는 2014. 10 월부터 드론을 산림보호 활동에 활용하고 있다. 구청 직원이 소형카메라를 장착한 드론을 조종하며, 드론이 찍은 실시간 영상은

해운대구 CCTV 관제센터로 전송된다. 산불 감시⁵⁵, 산림훼손 감시, 산사태 우려 지역 및 산림 병해충 예찰 등 사람이 접근하여 확인하기 힘든 지역에 드론을 활용해 순찰을 강화하여 산림 보호와 각종 사고를 예방할 수 있게 되었다. 또한 해수욕장 관리 및 안전사고 예방에도 드론 활용을 확대할 계획이다.



(임수연 2015)

〈사진 21〉 부산 해운대구의 드론과 CCTV 통합관제센터

■ 긴급 구호물자 보급

물류 목적으로 개발된 드론을 재난 발생 시 긴급 구호품 운송에 활용하는 것으로, 국민안전처와 CJ 그룹 계열사는 재난 발생 시 이재민 구호를 위해 고립 지역에 드론 등을 활용하여 구호품을 신속하게 지원하기로 협약을 맺었다. 드론에 3kg 정도의 화물을 탑재하여, 반경 20km 내 지역에 최대 시속 60km로 운송할 수 있다. 2015.5. 드론 시범비행을 통해 GPS에 입력된 주소로 자동 운행, 목표 지점에 의약품 등을 배송하는데 성공하였다.



〈사진 22〉 CJ대한통운의 긴급구호물품 보급용 드론

■ 건축 및 부동산 분야 활용

건설현장에서 부지 관리 및 현장 안전점검에 드론을 활용할 수 있다. 아파트 건설공사 현장 등에서 드론을 활용해 현장 안전담당자가 직접 보기 어려운 곳의 정보를 전송해 안전하게 정보를 수집하며, 공정 진행 확인을 위해 드론을 활용한다.

⁵⁵ 2015년 1월 부산 해월정 인근 야산에서 화재발생 시 소방대보다 앞서 드론이 발화 지점을 찾아냄. 2015. 3월 4일 강원도 정선군 노추산에서 발생한 산불 현장에 큰 불 진화 후, 일몰로 헬기 운행이 힘든 상황에 민간업체의 드론을 이용하여 고도 200~300m 높이에서 잔불을 수색하여 위치를 현장 진화요원들에게 알려 큰 불 확산을 막음.



출처 : (김태중 and 임룡혁 2016)

〈사진 23〉 건축분야 드론 활용

■ 도로 분야

도로건설, 유지관리, 재난관리 등에 드론의 활용이 가능하다. 도로건설 시 건설계획 및 보상을 위한 지장물 현황조사와 현장접근이 어려운 건설현장 안전점검에 활용이 가능하다. 또한 접근이 어려운 교량 점검과 도로 절토사면 유지관리를 위한 DB 구축, 태풍, 집중호우에 의한 도로 유실 현황 점검에 드론의 활용이 가능하다.

〈표 24〉 도로분야 드론의 활용

구분	분야	내용	특징
국내	도로건설	-건설계획 및 보상을 위한 현황조사 -토공량, 체적량 산출 -현장접근이 어려운 건설현장 안전 점검	-광학영상을 활용한 육안 모니터링 위주의 시범적용 단계 -도로 기반 지적측량분야의 경우 글로벌 기술우위 점유
	유지관리	-접근이 어려운 교량점검 -대형구조물 진단 및 원격관리시스템	
	재난관리	-도로 절토사면 유지관리를 위한 DB 구축 -태풍, 집중호우에 의한 도로유실 현황점검	
국외	도로건설	-건설공사 공정, 안전, 품질관리 사례연구 -통공향산출, 공정관리 분야 활용연구 -도로분야 활용을 위한 응용 어플리케이션 개발 -도로 개선공사 전후 교통량 평가	- 실용화 분야에 대한 비용효과 분석 및 비즈니스 모델 마련 -레이더, 초분광 영상 등 첨단 센싱기술 접목을 통한 유지관리 및 재난재해분야 효율성 극대화
	유지관리	-교량, 배수펌프장, 지하 배수로 모니터링 -레이더 기반 비탈면 변위 측정기술 개발 -영상, 초분광 센서 등을 활용한 도로포장 상태점검 -가드레일, 중앙분리대 현황 조사 -인터체인지, 교차로, 주차장 운영현황 조사	
	재난관리	-도로 유실 면적 자동 산출기술 개발 비탈면 붕괴에 따른 인명구조, 구조품 전달 업무 드론 활용방안 정립 -눈사태 발생 가능지역 모니터링 및 관리 -도로상 돌발상화 발생지역 모니터링	

출처 : (국도교통부 2017)

■ 경찰 업무

재난 예방 공중 순찰, 방법 순찰 업무 등의 생활안전 기능, 용의자 및 범죄자 검거활동 지원과 마약 불법 재배 경작 현장 공중 수색 등의 수사형사 기능, 보안 취약지역 공중 순찰 및 보안 정보 수집 등의 정보보안 기능을 수행할 수 있다. 또한 교통 기능으로 실시간 교통상황 파악, 교통 법규 위반 단속에 활용 가능하다. KT 와 화성시는 드론을 이용하여 안전관제시스템을 구축하였다⁵⁶(권상희 2018).

〈표 25〉 경찰 분야 드론의 활용

국내		국외	
업무	내용	업무	내용
경무, 대변인, 감사 기능	- 경찰활동 홍보자료 제작 지원	경무, 대변인, 감사 기능	- 긴급문서·장비·구급 약품 이송 업무
생활 안전 기능	- 재난 예방 공중 순찰/ 실종자 발견 등 공중 수색 업무 - 재난 시 긴급 지원업무 - 방법순찰 업무	생활 안전 기능	- 실종자 발견 등 공중 수색 업무 - 범죄 다발지역 방범 순찰 - 재난 예방 공중 순찰 - 재난 시 긴급지원 업무
수사, 형사 기능	- 용의자, 범죄자 검거 활동 지원업무 - 마약 불법재배 경작 현장 공중 수색 업무	수사, 형사 기능	- 마약 불법재배 및 거래 공중 수색 업무 - 용의자·범죄자 검거 활동 지원업무
경호, 경비 기능	- 해안선·도서·산악 지역 공중 순찰 업무 - 국내외 귀빈 경호·경비 관련 업무	경호, 경비 기능	- 대테러 지원업무 - 테러 및 귀빈 경호 업무
정보, 보안 기능	- 보안 취약지역 공중순찰 및 보안정보 수집 업무	정보, 보안 기능	- 보안 취약지역 공중순찰 및 보안정보 수집 업무
교통 기능	- 실시간 교통상황 파악 및 교통질서 준수, 위반 단속 업무	교통 기능	- 실시간 교통상황 파악 및 교통사고 예방·관리업무
정보통신 기능	- 공중 무선중계 및 무선망 점검	정보통신 기능	- 공중 무선중계 및 무선망 점검

출처 : (경찰청 2017)

■ 공공부문 드론 시범사업

정부는 무인비행장치 시범사업 구역 5 개, 지자체·사업자 15 개 컨소시엄을 선정하여 MOU를 체결하고 (2016년 1월), 사업자들이 8개 사업 분야의 상용화를 위한 기술 개발 및 안전성 검증을 실시하고 있다.

영월군, 대구시, 고령군, 전주시, 경남 고성군, 부산시, 보은군 등 7개 시·군의 일부지역에서 시범사업을 시행하고 있다. 시범사업 지역에서는 물품 수송, 산림 보호 및 감시, 시설물 안전진단, 국토조사 및 민생 순찰, 해안선 및 접경지역 관리⁵⁷, 통신망 활용 무인기 제어⁵⁸, 레저 촬영/농업지원 분야의 드론 활용을 시행 중이다.

⁵⁶ 경광등을 장착한 드론이 이륙한 뒤 100m 지점에서 고정익 변환으로 사각지대를 촬영. 저속(20Km/h) 영상을 지상으로 전송한 후 고속(70Km/h)으로 이동하며 고화질 영상을 지상 관제 요원에 게 전송함.

⁵⁷ 드론을 활용하여 불법 어로, 밀수, 불법 침입, 조난 구조 등 해안선과 접경지역의 안전관리 및 적조 감시. 특정지역 저속 장기 체공, 해양기후 대응성, 목표 추적 기술 등 검증

⁵⁸ 무선이동 통신망(LTE)을 활용하여 드론의 조종 및 자료 전송 가능성 검증. LTE 통신을 활용한 드론 정밀 안전 제어 기술 검증

제3절 우리나라 지자체의 드론 산업 육성 노력

1. 부산시

드론 산업을 미래 발전 산업으로 육성하기 위해, 2016 년 드론 실용화 촉진 지원센터를 설립하였다. 380 억원 투입하여 항공부품, 드론 설계·생산·창업을 지원하고, 해상 안전 분야에 활용하여 수요 창출을 도모하고 있다

부산시와 부산대학교는 스마트 드론 상용화를 위해 국산 드론 개발을 계획 중이며, 드론 활용 촉진 로드맵 수립하고 대한항공 테크센터, 40 여개 협력사 등 항공산업 기반을 조성하기 위해 노력하고 있다(정삼철 외. 2015).

2018 년 부산 사물인터넷 실증센터⁵⁹를 개관하고, 신라대학교 내에 통합 관제 설비, 실증 장비, 드론 플랫폼 등을 구축하였다. 구축된 인프라 활용을 통해 공공기관 드론 실증 서비스를 제공하여, 지속적인 공공 수요 발굴과 대응을 통해 드론 활용에 대한 효율성과 경제성을 입증함으로써 산업군을 활성화 시킬 계획이다(차근호 2018).

2. 대구시

무인항공기 집적단지를 조성하여, 무인항공분야 선도 거점도시 구축할 계획이다. '안전 편의 서비스용 스마트 드론 활용 기술기반 구축' 사업⁶⁰ 선정으로 드론 컨트롤타워 센터 설립, 실내 비행 환경 테스트 공간 조성, 개발 검증 지원 장비를 구축⁶¹할 예정이다. 스마트 드론 보급을 통해 교통, 물류, 농업, 제조, 수산업 및 생활 편의성 증대, 사고 감소, 재난안전 모니터링 및 대응역량 강화를 기대하고 있으며, 스마트 드론 전문인력 양성도 추진한다.

무인항공기 집적단지를 조성하여 고속 수직 이착륙 무인항공기 시스템 개발사업과 경량항공기 이착륙장 조성사업, DMM 기반 장애물 회피 및 소형 무인기 조종장치 기술개발을 추진할 예정이다(정삼철 외. 2015).

3. 울산시

울산시는 전국 최초로 드론을 투입하여 적조 적조 예찰을 수행하였다.

⁵⁹ 지역산업거점기관지원사업(사업명 : IoT 기반 해양 도시 관리 실증 클러스터 구축 사업)을 통해 구축. 2020 년까지 약 200 억원(국비 100 억, 시비 65 억, 민간 35 억) 투입 예정.

⁶⁰ 산업통상자원부의 「2015 년 산업거점기관지원사업」 지원 대상으로 선정, 2020 년 6 월까지 250 억원 투입 예정.

⁶¹ 경북도청 내 건물 개축하여 드론 단지 운영하며, 비행 테스트 공간, 스마트 드론센터 등 입주.

Full HD 급 카메라를 탑재하여 적조 발생 상황을 실시간으로 전송⁶²함으로써 시간, 경비 등을 절약할 수 있게 되었다. 150m 상공에서 넓은 해역을 한 시야에서 관측이 가능해 적조의 발생과 이동경로 관측이 용이하게 되었다.



(정삼철 외. 2015)

〈사진 24〉 드론을 이용한 적조 예찰

울산시는 현장 안전 진단과 재난 예방에 초점을 맞춘 '산업드론'을 특화 드론 산업으로 육성할 계획으로 '울산 특화형 산업드론 개발 및 보급 프로젝트'⁶³를 추진하고 있다. 프로젝트의 목표는 현장 안전 진단, 재난재해 예방, 위험물 운송, 오염물질 배출 감시 등에 투입할 산업드론을 개발하고 이를 산업 현장에 적용하는 것이다. 세부사업은 산업드론 협의체 구성, 드론 기술 개발과 산업지원센터 건립, 드론 성능 평가 및 인증 센터 구축 등이다⁶⁴.

울산시는 국토교통부 지정 전국 8 번째의 '초경량 비행장치 비행구역(드론 전용 공역지)을 조성함⁶⁵으로써, 울산에서도 다양한 드론 실증 시험이 가능해졌다. 산업부의 '2018 년 시장 창출형 로봇 보급사업'에 선정되었고, 한국전자통신연구원(ETRI)과 울산항 반경 2 km 이내 물류터미널에서 선박까지 드론으로 물품을 배송하는 '해상 선박 용품 드론 배달 시스템'을 구축(11억 5000만원 투입)할 예정이다⁶⁶. 울산 특화 산업드론은 산업 현장의 안전성 향상은 물론 울산 전략산업 고도화와 급부상하는 안전산업 발전에도 기여할 것으로 기대하고 있다(임동식 2018).

⁶² 전문 촬영 업체 소원항공촬영과 공동으로 바닷물을 채수, 운반 가능한 장비를 자체개발하여 장착.

⁶³ UNIST, 국립재난안전연구원, 울산드론협회 등 산학연 공동

⁶⁴ 개발한 드론은 산업단지 안전 감시, 조선 도장 공정·검사, 대기오염 감시·정화, 플랜트 공정 관리, 석유화학 파이프라인 감시, 해상 선용품 배송 등에 투입할 계획이다. 또한 수소산업에 적용하면 수소 생산·저장·이송 모니터링, 위험 지역으로 재료 수송, 수소 연료전지 응용 등에서 시너지가 높을 것으로 예상.

⁶⁵ 2018.4 월, 울주군 삼동면 일원 5 만 2000 m² 부지조성

⁶⁶ 국가안전 대진단의 일환으로 SKC 울산공장에서 드론과 GPR(전자기 펄스를 이용한 지하 구조 및 시설물 측량), 3D 스캐너로 생산시설, 지하 배관, 이송 배관 등을 시범 점검.

4. 전라남도

전라남도는 토지 이동 측량, 항공 촬영에 드론을 투입하여⁶⁷ 도내 섬이나 숲·택지 등 주요 개발대상 지역의 항공 영상을 촬영하고 촬영한 영상을 각종 행정업무에 활용하고 있다.

전남도와 나주시는 산업자원통상부의 ‘2019 년 지역산업 거점기관 지원사업’⁶⁸에 선정되어, 산업용 드론(기체, 부품, 임무 장비 등)⁶⁹의 시험·검증 및 성능 개선 등 기업 지원을 수행할 기반을 구축할 계획이다. 이를 통해 산업용 드론의 핵심 기술과 ICT 드론 융합 원천기술을 확보하고, 나주 혁신도시의 에너지 신산업 기반 및 SW 융합 클러스터 사업 등과 연계한 드론 관련 전후방 산업 생태계를 조성할 수 있을 것으로 기대하고 있다(김형로 2018).

5. 김포시

김포시는 인근에 국제공항이 위치하고, 관내에 민간 헬기산업단지가 입지하여 항공산업 연계가 용이한 지리적 특성을 가지고 있다. 김포시는 비행기, 헬기, 드론으로 이어지는 항공산업클러스터를 조성하여 산업발전을 도모하고 있다. 김포시는 두 개의 재난·안전 분야 국가 기술개발 과제의 실증 테스트 베드로 예정되어 있다⁷⁰.

김포시는 드론 클러스터 조성을 통해 드론 산업의 저변을 확대하기 위해 드론 기업 육성을 위한 드론 산업단지 조성, 교육 인증을 위한 혁신센터 건립, 인근 대학을 연계한 인력양성 사업 및 사업화 센터 설립을 통한 드론 기술 사업화 연계방안을 추진할 계획이다.

⁶⁷ 스위스 센스플라이사가 제작한 드론을 이용. 실시간 이동 측량이 가능한 RTK(Real Time Kinematic) 기능을 탑재하여 드론이 비행하면서 실시간으로 좌표를 정확하게 인식하고 측량.

⁶⁸ 사업비 : 총 142 억원(국비 77 억원). 참여기관 : 전남 정보문화산업진흥원(주관), 국립전파연구원, 한국전력공사, 한국드론산업진흥협회, 한국정보통신기술협회 등.

⁶⁹ 산업용 드론 : 2 kg 이상 150 kg 미만의 멀티콥터형.

⁷⁰ 드론을 활용한 사회 재난 상황 전파 및 피난 유도 기술을 개발하는 인명 지킴이 시스템 개발 과제
의 실증. 국지적 재난 감시 및 상황 대응을 위한 스마트 아이 기술 개발 과제 - 드론을 기반으로 산불
이나 산사태 등 재난을 감시하고 분석하는 기술의 실증.

제5장 드론 센터 구축 기본 방향

제 1 절 충남의 드론 활용 및 관련 시설

1. 충남의 드론 활용

(1) 농업적 이용

충남도 농업기술원은 드론을 이용한 직파재배 기술을 개발하였다. 농업용 드론 이용 벼 직파재배 안정화 연구의 일환으로 철분코팅 벼씨종자 파종시험을 시행(2018.5.21)하였다. 드론을 이용한 벼 직파재배는 육묘작업 생략, 농작업 간소화 등 이앙재배와 비교하여 50%이상 노동력 절감 효과가 있는 것으로 평가되었다⁷¹.

천안시농업기술센터는 드론을 이용한 직파재배 시연(2018.5.21)하였다. 이앙기 대신 드론을 이용해 철분 코팅 벼씨를 직접 파종함으로써 노동시간이 30% 감소하고 생산비 절감에 효과가 있는 것으로 평가된다. 1ha 당 1시간 이상 소요되던 기존 이앙기를 통한 모내기를 30 분 내외로 단축함으로써, 정밀 농업이 가능해져 고령화와 인력부족을 겪고 있는 농가에 도움을 줄 수 있을 것으로 기대하고 있다(문학모 2018).

부연군은 벼먹노린재 박멸에 드론을 투입하였다. 읍면별 공동방제 신청 농가들의 농지를 대상으로 공동방제를 실시하였다(이재인 2018).

청양읍은 2018 년 처음으로 지원된 농업용 드론으로 벼농사 지역에 방제 활동을 수행하였다. 도비 25%, 군비 25%가 지원된 농약 살포기 지원사업을 통해 노동력 절감, 방제 시간 단축의 효과를 보았다(조흥기 2018).

당진시는 당진시 대호지면 조금리에 드론을 이용해 영양제 살포 및 돌발 병충해 방제를 실시하였다. 당진농업기술센터 시범사업으로 실시된 병충해 방제는 해나루쌀 재배 단지에 실시되었으며, 향후 벼농사에서 무·배추 등 다양한 작물분야로 활용을 확대할 계획이다.

공주 이인농협은 드론을 이용하여 벼 방충해 방제를 실시하였다. 2018 년 방제용 드론 4 대를 구입하여 1 차로 벼먹노린재·벼멸구·도열병 등 해충 공동방제를 실시하였다(2018.7.5~12). 1 차분은 350 만 6999 m², 2 차분은 396 만 7000 m²로, 농가는 약제비를 부담하며, 인건비는 농협의 환원사업비로 충당하였다(12 차분 방제 : 6,000 만원) (김광동 2018).

⁷¹ 기존 벼 직파재배 : 입모 불안정, 잡초 발생, 새피해, 물관리 등의 제약조건이 큼. 철분코팅 벼씨 : 파종 직후 땅 속에 박혀 종자가 움직이지 않고 도복에 강하며, 새로 인한 피해도 현저히 줄일 수 있음 (편집부 2018).

충남도 농업기술원은 드론을 활용해 과수화상병 예방사업을 실시하였다. 과수화상병 확산 방지를 위해 농촌진흥기관(농촌진흥청, 충남농업기술원, 천안시농업기술센터) 전문가와 드론을 이용해 정밀 합동 예찰을 시행하였고, 과수화상병 발병지를 중심으로 반경 5 km 내에 위치한 사과·배 과수원에 대한 화상병 의심 증상을 정밀 조사해 조기에 전염원을 찾아 확산을 방지하기 위한 목적으로 수행되었다(이경옥 2018).

(2) 공공부문

충남도는 드론을 활용하여 지적재조사를 수행하였다. 2017.6 도내 19 개 사업지구를 5 cm이하의 고해상도 항공사진으로 촬영하여 시군에게 제공하였다. 드론을 활용한 항공사진은 다양한 행정에 접목이 시도되고 있다. 토지이용 현황, 건축물 현황을 정확하게 파악, 소유자의 토지 경계 확인 및 경계 조정에 활용될 수 있다. 또한 고해상도 정사영상을 활용하여 직접 측량 방식의 재조사 측량과 동일한 측량 성과를 획득함으로써, 논산시, 부여군을 대상으로 시범사업을 추진할 계획이다(충청남도 2018).

서부발전(태안)은 드론을 활용하여 발전설비를 점검하였다. 드론을 활용한 발전설비 실시간 원격 영상 송수신 시스템을 전 사업소에 확대 구축하였다. 새로운 시스템은 전남 화순의 풍력 설비 점검 영상을 충남 태안 본사 종합상황실에서도 확인할 수 있게 되었다. 재난 상황 시 원격지 통제본부로 실시간 영상 송출이 가능하며, 본사의 재난 통제 능력을 향상시킬 것으로 기대하고 있다(조정형 2018).

동서발전(당진)은 드론을 활용하여 태양광 모듈을 진단하였다. 충남 당진 화력본부에서 드론을 활용한 태양광 모듈 진단 시연회를 개최(2018.6.25)하여, 고해상도 광학 카메라가 장착된 드론을 활용해 고장 부위별 태양광 열화상 정보를 실시간으로 모니터링하고, 수집된 영상자료를 전용 클라우드 서버 내에 전송 및 저장하는 시스템을 선보였다. 사진과 위치정보를 합성해 전체 열화상 정사 이미지 생성함으로써 데이터 분석을 통해 주요 결함 별 진단결과를 생성한다. 모듈 및 단일 셀 단위까지 분석이 가능해져 정확성을 향상하고, 높은 곳에 위치한 설비 점검 시 발생할 수 있는 위험성을 제거해 안정성 확보, 점검 시간 단축으로 효율성이 향상될 것으로 기대하고 있다(김일중 2018).

천안시는 지적재조사 등에 드론을 활용하고 있다. 드론을 지적 재조사, 홍보자료 제작, 토지이용 현황 자료 수집 등에 활용하여 비용을 절감(한달 동안 5,900 만원 절감)하였다. 정상영상과 지적도의 중첩을 통해 토지 사용 적합여부 확인, 고해상도 영상자료 구축, 재해재난 상황에 활용하고 있다. 이를 통해 국공유재산 관리 지원, 하천정비 및 도로개설 지원, 행정리동 마을별 토지정보 영상물 제공, 공단조성 등 입지분석 토지영상 정보지원, 풍수

해·산사태·지진 등 자연재난, 산불과 가축 질병 등 사회재난 발생시 신속한 항공측량 정보지원 등 협업이 가능해졌다. 업성저수지 생태공원 홍보자료 제작, 수신면 발산리 지적재조사, 천안 시립공동묘지개발계획 수립용 정사영상 촬영, 부대도 환지계획에 따른 토지이용 현황 자료 수집 등에 활용되었다. 드론 도입을 통해 4 차 산업혁명에 대한 선제적 대응과 드론산업의 기반 형성을 통해 민간산업 창출을 견인하는 성과를 기대하고 있다(박보겸 2018, 박상수 2018).

금산군은 드론 항공 영상 촬영을 통해 지적재조사의 정확성을 높이는 효과를 보았다. 이 사업은 토지의 실제 이용 현황과 일치하지 않는 지적공부의 등록사항을 수정하고, 종이 지적을 디지털화하기 위해 충남도와 공동으로 실시하였다. 부리 어재지구 895 필지(면적 139 만 4000 m²)를 대상으로 항공영상을 촬영하였다(박경래 2017).

계룡시는 지적재조사 등에 드론을 활용하고 있다. 계룡시는 2017 년 충남도 내 시군에서 최초로 드론을 도입·운영하여 시정 업무에 활용하고 있다. 유동지구 지적재조사사업, 계룡 제 2 산업단지의 확정 측량 검사, 계룡 軍문화축제 및 문화관광지 홍보, 도시개발사업 기초자료 제공 등에 드론을 활용하였다. 2018 년 말 준공예정인 계룡 대실도시개발사업지구에 대해 드론을 활용해 항공사진 촬영하여 고해상도(5 cm) 정사영상을 제작해 공간정보시스템에 탑재하였다(류석만 2018).

아산시시는 드론으로 촬영한 고정밀 영상을 지적재조사 사업에 활용해 토지경계 분쟁을 해결하였다. 또한 신창면 신달리 294-6 번지 일원 50 만m²에 대해 영상을 촬영하여 2019 년 추진 예정인 신달 2 지구 지적재조사 사업에 활용할 계획이다(박명수 2018).

태안군은 안전분야에 드론을 활용하고 있는데, 관광자원 홍보, 산불 감시, 해수욕장 인명 구조등에 드론을 활용한다. '스토리가 있는 충남의 명소·명장면' 공모전에서 관광자원 홍보 장려상을 수상하였고, 어업지도선(태안격비호)의 불법조업 어선 단속에 드론을 활용하고 있다(이수홍 2018).

홍성소방서는 소방드론을 활용하여, 화재·구조·구급 현장에서의 영상정보를 취득하고, 접근이 어려운 소방 대상물에 대한 입체 작전도를 제작하였다. 육안의 한계를 극복한 다양한 영상정보를 확보함으로써 신속성과 정확성을 제고하였다. 또한 대형 화재 취약 대상 등 주요 소방 대상물의 도상 훈련 등에 활용함으로써 초기 대응 능력 향상을 기대하고 있다(조병옥 2018).

충남경찰청은 고속도로 범규위반 단속에 드론을 활용하고 있다. 경부고속도로 천안 휴게소 등 교통 혼잡 구간에서 드론과 암행 순찰차를 연계해 교통범규 위반차량 단속한다. 드론이 고속도로 갓길 5~7 m 상공에서 위반차량을 촬영하여 인근 암행순찰차에 연락하고 암행순찰차가 단속하는 시스템이다(김정원 2018).

충남도는 행정안전부가 주소 기반 드론 택배 시스템 개발을 위해 실시하는 섬마을·오지 드론 택배 시범사업을 수행 중이다. 「주소 체계 고도화 및 4차산업 창출 선도 지방자치단체 공모」에 선정되어 2018 년 말까지 시범사업 추진할 계획이다. 태안군과 공동으로 섬 지역에 우편물 배송, 산간오지, 폭설·지진 등으로 고립된 지역에 긴급 구호물품 전달과 관련된 시범사업을 시행하고 있다. 또한 드론 관련 법·제도상 규제, 문제점 등 장애요인을 점검한다. 태안 가의도와 원북면 일원에서 현장 실증 작업을 시행할 계획이며, 태안 안흥항~가의도(6 km) 구간, 원북면 다목적 회관~지진 대피소(4 km) 구간에서 배송 드론⁷²을 이용해 긴급 의약품과 구호물품을 배달하는 시범사업을 시행한다. 충남도는 지적 재조사 사업 등 다른 분야에도 드론을 활용하는 한편 태안 UV 랜드 조성과 드론 영상 실시간 중계 시스템 구축 등 사업을 추진하고 있다(인터넷뉴스팀 2018).

2. 드론관련 정책/시설

(1) 충남의 드론 정책

충남도는 전국 광역 자치단체 최초로 드론⁷³ 전담팀인 '항공영상입지팀'을 신설(2016.9)하는 등 드론 활성화 정책을 시행하고 있다. 내포 신도시 등 25 건, 도정협업으로 20 개부서(30 건, 55 개소)에 드론 촬영 영상을 제공하였고, 천안지역 집중호우 수해 현장에 대한 촬영을 지원하였다. 충남도는 드론 산업과 행정의 접목, 저변 확산 등에 노력하고 있다.

충남도와 한서대학교는 드론 기술 발전 및 이용 활성화를 위한 인프라 구축을 위한 업무협약 체결(2017.6.21)하였다. 이를 통해 드론과 관련된 기술 발전과 이용 활성화를 위한 인프라를 구축하여 도정과 교육행정의 발전을 도모할 계획이다. 도민 맞춤형 드론 교육 지원, 도내 주요 지역 항공영상 촬영과 활용에 대한 공동협력, 드론 관련 세미나·워크숍·자문위원회 및 경연·경주대회 개최에 노력할 계획이다. 업무협약을 통해 도민과 공무원이 양질의 드론 운용 교육을 받을 수 있게 되었으며, 항공영상을 활용해 도 내 문화관광 자원을 알릴 기회도 갖추게 되었다(박미영 2017, 최솔 2017).

충남도는 2017 년 8 월 「드론운영규정」을 제정하였다. 드론의 체계적 관리와 교육, 활용 활성화와 안전사고 예방을 위한 준수 사항을 담은 규정 제정하고 시행하고 있다. 규정에는 항공영상 촬영 절차와 운영에 관한 준수 사항, 드론 사고 보고와 파손 시 조치 사항 등 드론의 운용과 교육, 보안관리 등에 대한 전반적인 사항을 규정하고 있다. 또한 무인비행장치(드론) 운영

⁷² 배송용 드론 : 10 kg을 시간당 50 km 속도로 항행, 최대 비행시간은 각각 20 km, 30 분.

⁷³ 운용 드론 : 고정익 Trimble UX-5, 회전익 DJI 인스파이어.

종합계획 수립, 드론 영상 정보의 관리 및 활용 체계 구축, 드론 교육·이용 활성화 대책, 영상 정보의 생성·관리·공유 등도 규정하고 있다.

충남도는 태안군에 드론 테마파크를 조성할 계획이다. 「제 3 기 충남도 균형발전 개발계획」에서 태안군에 드론 등 무인 조종 복합 테마파크 조성을 계획하고 있다. 95 억원을 투자하여 드론을 비롯한 무선조종 기기를 종합적으로 만날 수 있는 UV 랜드를 조성하여 드론 활용을 활성화할 계획이다(심영석 2017).

(2) 드론 관련 시설

청양군에는 충남도에서 유일한 '드론 조종사 자격증 실기시험장'이 위치한다. 한국교통안전공단과 업무협약을 체결하고, 협력체계 구축 등 지속적인 협의로 도 단위에 1 개소씩 설치되는 실기시험장으로 선정되었다. 실기시험은 한국교통안전공단이 주관하며, 최대 14 명이 응시할 수 있고, 1 명당 40 여 분 소요된다⁷⁴. 청양 공설운동장에서 첫 번째 시험을 실시(2018.5.15)하였다. 충남에 시험장이 없어 겪었던 불편 해소, 자격증 취득으로 일자리 창출 기여, 응시자들의 청양 방문으로 인한 지역경제 활성화를 기대하고 있다(박호현 2018, 최형순 2018).

육군은 2018 년 5 월 충남 계룡대에 드론교육센터를 신설하였다. 조종연습, 시뮬레이션 교육 등 드론 체험 과정을 개설하여 교육기관의 드론 실습 교육에 활용할 수 있도록 하였다(김형태 2018). 7 월 이후 드론 조종자 과정을 개설하여 초경량 비행장치 국가자격증을 보유한 군 전문교관에 의해 3 주 과정 120 시간의 이론·실습 교육을 이수하는 드론 조종사 자격취득 교육도 진행할 예정이다. 대상은 드론봇 전투체계 관련 대전지역 간부, 지역 관공서, 경찰·소방서 등 유관기관 직원 등이다(김성진 2018).

당진시 신성대학교는 국토교통부(한국교통안전공단)가 지정한 전문교육기관이 입지한다. 주중·주말반 교육과정을 개설하여 드론 조종자 국가자격증 취득을 지원한다. 신성대 드론교육센터는 연간 160 명을 수용할 수 있고, 모의비행 교육장비를 갖춘 이론교육장과 야외 비행교육장을 갖추고 있다. 또한 드론학과를 운영하여 드론산업 수요에 따른 맞춤형 교육을 할 계획이다(서세진 2018).

충남 공주시의 대한상공회의소 충남인력개발원에 부설 충남무인항공교육센터가 입지한다. 2018 년 1 월 드론 국가자격 취득 관련 교육기관으로 지정되었으며, 연 28 회의 드론 국가자격 취득과정을 개설(평일반, 주말반)하였다. 기숙사 및 식당을 무료로 지원하며, 수료 이후 2 회까지 드론 조종자 국가자격시험 대비 실기 점정 비행 훈련도 무료로 지원한다. 충남의 4 차 산업혁명

⁷⁴ 2013 년 첫 시행, 12 kg 을 초과하는 드론 활용 시 필수 사항으로 이론 20 시간, 모의 비행 20 시간 이상 이수자 대상 실기 시험.

을 선도해나갈 우수 조종 인력을 양성하고, 드론 제어 전문가, 드론 제작 및 체험 학습, 농업 방제 실무 등 다양한 과정을 추가 개설하여 드론산업 발전에 기여하기 위해 노력하고 있다(양민규 2018).

이외의 드론 교육기관으로 예산군의 충남드론교육원, 천안시의 드론 교육원, 부여군의 드론교육원 등이 있다. 예산군의 충남드론교육원은 2018 년 4 월 개원하였다. 국가자격증 교육생과 지도자·조종사(교관) 교육을 하고 있으며, 평일과 주말반 운영하고 점심 및 숙박을 제공한다.

충남도립대는 (주)나래무인항공과 드론 교육의 활성화와 상호 인적자원 활용을 위한 업무협약을 체결하고 드론 교육을 강화할 계획이다. 교육 콘텐츠 개발 및 연구협력, 대학 내 기술교육원 기능 제공 인프라 구축, 드론대회 시 상호 인적자원 협력을 추진한다. 또한 학과별로 드론과 연계한 교육과정 개설을 추진하고 있다⁷⁵.

논산시에는 은진면 건양대 인근에 드론 전용 비행장 조성되어 있다 (2018.9). 뚜루뚜 법인이 운영하고 있으며, 길이 120m, 폭 40m (4,800 m²) 의 이착륙 공간 4 면이 설치되어 있다. 이외 정비고와 비행통제실 등의 시설이 있다. 대전, 세종, 충북 청주 등지를 중심으로 한 드론 비행 수요 흡수를 기대하고 있으며, 한국교통안전공단의 드론 전문교육기관 인가를 위한 실사 (2018.8)가 이루어졌다(이재림 2018).

(3) 드론 관련 행사

천안시 태조산 청소년수련관은 청소년 드론레이싱 대회를 개최하고 있다 (1 회 2018.4 월, 2 회 2018. 11). 대회는 초등부, 중고등부 개인전으로 진행되며, 장애물 통과, 시간 내 착륙하기 등 미션 해결을 위한 드론 운용 실력을 측정한다. 항공과학 관련 전문 프로그램 '과학 놀이터'도 상시 운영한다 (김형태 2018).

⁷⁵ 건설정보학과 : 드론과 방제 분야의 연계 가능성 타진. 컴퓨터정보과 : 드론 교육 및 실습 장소 공유. 경찰행정과 : 드론과 경찰 활동 등에 대한 교과 개설. 토지행정과 : 드론 측량 교육과정 개발.

제2절 충남 드론센터 구축 방향

1. 드론센터의 역할 설정

드론센터의 기본 역할 및 필요성은 드론을 활용한 국토조사, 지적재조사, 재난재해 발생 등에 효과적이면서 효율적으로 대응할 수 있는 수단을 제공하는 것이다. 또한 드론센터는 드론 산업 육성의 중심이 되어 드론 산업 발전 기반구축 및 확산에 기여할 수 있다.

※ 미국 알래스카 대학교의 프로젝트 사례 -----

- 기본적으로 FAA 가 필요로 하는 드론 테스트를 수행하면서 동시에 알래스카 드론 산업의 육성 및 경제발전 전략을 도모
- 프로젝트의 핵심목표는 다음과 같음
- 알래스카 무인 항공시스템과 항공 산업환경 개선
- 민간투자 활성화와 일자리 창출로 드론산업 성장 도모
- 핵심 무인산업업체의 유치
- 드론 및 항공 연구개발 촉진
- 드론 및 STEM(과학, 기술, 공학, 수학) 교육 발전
- 알래스카 드론산업 마케팅 및 브랜드화
- 공공분야 교육 및 연계 증대
- 드론 운영에 우호적인 규제 조성 등
- 프로젝트는 6 개 지상 구역과 북극 구역 등에서 진행

(1) 드론센터의 기본 역할

드론의 활용은 고공 촬영, 인명 구조, 농약 살포, 배달, 시설관리, 국토 정보 관리 등으로 확대되고 있다. 최근에는 접근이 어려운 화산 연구, 기상 관측, 경비 임무, 측량, 탐사, 산림관리 및 산불·산사태 감시, 농산물 작황 조사 등 농경지·작물 관리, 미세먼지의 측정, 시설물 관리, 감시, 측량, 구조/수색 분야, 녹조 모니터링, 화학 사고 대응, 생태계 조사 등 공공부문에서 폭넓게 사용되고 있다. 드론을 활용한 시설물 관리는 풍력발전기, 송전탑, 교량 및 댐 등 접근이 어려운 곳에 효과적이며, 산불 감시, 야생동물 감시, 연안 감시, 방사능 감시 등에 드론의 활용이 효과적이다. 또한 드론은 재해 현장 모니터링, 표류자 구조, 응급처치 등에 활용이 가능하다.

〈표 26〉 공공분야 드론 활용 사례

분야	기관	내용
도시안전 재난구조	서울시	화재 및 익수자 구조, 교통상황 안내
	부산시	해수욕 시민 안전 감시, 산불감시
	구리시	실종자 수색, 강력사건 현장 파악
환경감시	울산시	적조 감시, 산업단지 사고 대응
	창원시	낙동강 유역 환경오염 감시
해안감시 산림감시	해양경찰청	중국 불법조업 감시 및 조난 구조
	부산시,부산항만공사	해안선 관리, 항로 침범 선박 단속
	산림과학원	소나무 병해충 감시 방제
시설물 관 리	한국전력	전력설비 감시, 배전 설비 점검
	서울도시가스	가스누출여부검사, 시설물 안전 점검
측량	한국토지정보공사	지적 측량, 토지 실태 조사

(이상준 외. 2016)

국내 공공부문의 드론 활용 사례는 다음과 같다. 부산시는 산불과 산림훼손 감시, 이안류 발생과 독성 해파리 출현 감시, 해수욕장 물놀이 시민 안전 감시 서비스를 시행하고 있다. 평택시 해양경찰서는 밀입국과 밀수 범죄가 자주 발생하는 경기 남부권 해역을 감시하는 데 드론을 활용하고 있다. 국립산림과학원은 산불 진압, 야간 산불 진화와 소나무 재선충병 신속 탐지 등에 드론을 활용한다. 울산시는 산업단지 환경오염과 안전관리, 적조 감시, 낙동강 환경오염 감시에 드론을 활용하고 있다. 서울도시가스는 가스 누출 여부 검사 및 시설물 안전점검에 드론을 활용하고 있으며, 한국전력은 전력설비 감시 등 시설물 안전관리에 드론 도입을 추진하고 있다. 부산항만공사는 항로를 침범해 상습 정박을 일삼는 선박 단속에 드론을 활용하고 있다.

드론을 활용하여 효율적으로 수행할 수 있는 공공 업무는 드론 비행 성능의 향상과 카메라·센서의 발전에 따라 획기적으로 증가하였다(표 33 참조). 드론을 활용한 공공업무는 크게 국토 관리, 시설물 관리, 재난·안전분야, 토지·주택·건설, 해양, 도로·철도, 경찰/의료 업무, 환경·생태 분야, 산림관리, 농업 분야로 구분할 수 있다.

〈표 27〉 드론을 활용 가능 공공부문 업무 리스트

분류	활용	분류	활용
국토관리	<ul style="list-style-type: none"> -국·공유지 실태조사(저 예산·고 해상도) -지적 재조사 -토지보상 및 측량의 보조 -영상을 이용한 3차원 모델링 -부지 관리 	도로·철도	<ul style="list-style-type: none"> -건설계획·보상을 위한 현황조사 -현장 접근이 어려운 현장·교량·구 -도로점용 현황, -비탈면 조사 -(집중호우등에 의한) 도로 유실 현 -도로포장 상태 점검(초분광센서) -교차로, 주차장 운영현황 조사
시설물관리	<ul style="list-style-type: none"> -고지 송전탑 설비 및 송전선 안전점검 또는 수리 지원 -국내외 원자력발전소 방사선 안전점검 -풍력발전 입지 확인 및 발전설비 안전 점검 -댐, 교량, 제방 등 수변 구조물 모니터링 -문화재 관리 -공중 무선중계 설비 점검 	경찰/의료	<ul style="list-style-type: none"> -실종자 수색 -방범 순찰 업무(보안취약지역 공중 -교통상황 파악/교통 위반 단속 -재난 시 긴급지원 업무 -섬 지역 등 원격지 의약품 전달 -응급환자에게 응급치료기(자동심장
재난·안전분야	<ul style="list-style-type: none"> -재난현장 실시간 파악 -화재 모니터링((멀티스펙트럴 카메라, 국소지역)·진화 -홍수 조기경보 및 홍수피해 모니터링(홍수범람도) -공중 방역 및 방제 지원 -긴급 구호물자 보급 -화학 사고 대응 모니터링, 피해복구 	환경·생태	<ul style="list-style-type: none"> -환경 오염원 예방 및 환경영향평가 -유해물질 오염 및 토양 지하수 오 -해양 생태계 조사(기본 및 R&D), -생태계 교란종 서식 및 실태조사/ -녹조 모니터링(초분광센서) -유해생물(적조, 해파리 등), 부유성 사
토지·주택·건설	<ul style="list-style-type: none"> -부지 관리 및 현장 안전점검 -사업대상지 사전조사(보상, 문화재 조사) -공사관리 -공간정보 연계 	산림관리	<ul style="list-style-type: none"> -산불감시 및 진화/산사태 지역 모 -산림병해충 피해 예찰 및 방제 -산지전용·토석채취 현장점검 -정밀 산림 식생 부분 및 산림자원 -국립공원 내 불법행위 순찰·감시
해양분야	<ul style="list-style-type: none"> -해양 치안유지 및 범죄 단속 수사 -해양 안전관리 및 수색·구조 -해양 오염 감시 및 방제 -해양오염 방제, 해양오염 영향 조사, 해양 쓰레기 관리 -해양 환경보전 연구, 연안 재해재난 연구 	농업분야	<ul style="list-style-type: none"> -농경지 센싱을 통한 DB 구축·관리 -벼 재배 쏙주기 모니터링 등 작물 -파종·방제

(2) 드론센터를 거점으로 한 드론 산업 기반 구축

드론센터를 거점으로 드론생태계 및 드론산업 기반시설을 구축하기 위해서는 「드론 시범사업 전용공역 지정」, 「지역산업 거점기관 지원사업」 또는 「시장창출형 로봇 보급사업」 선정 추진이 필요하다.

□ 드론 전용 공역 지정

「드론 시범사업 전용공역 지정」은 드론센터의 구축 및 드론산업의 기반 구축을 위한 필수적 요소임과 동시에 출발점이다. 현재 정부의 드론센터 관련 시설 및 드론 산업 육성책은 시범사업 지역을 중심으로 국비지원이 이루어지고 있기 때문이다. 이후 정부의 드론산업 지원의 확대 역시 시범사업 지역을 중심으로 이루어질 것으로 판단된다.

‘드론 전용공역’은 드론 비행과 관련된 관련 규제 중 가장 걸림돌이었던 ‘드론 공역 규제’에서 벗어나, 공역 내 다양한 드론 운행의 시험장이 될 수 있다. 규제로 인한 운영 지역 및 운영 시간 제약, 드론의 비행시간 및 비행 거리로 인한 임무 활용 제약이 완화된다. 따라서 드론 전용공역 지정은 성능 테스트, 운행 테스트 등을 위한 시험장 부족의 어려움을 겪던 드론 관련 산업체의 입지를 위한 인센티브로 작용할 가능성이 매우 높다.

현재 8 개의 시범사업 공역 중 충남 지역은 전무하다. 현재 국토부 지정 8 개 시범사업 공역은 강원도 영월군, 대구시, 전남 고흥군, 전주시, 경남 고성군, 부산시, 충북 보은군, 울산시 울주군 등이다.

〈울산시 사례〉

- 2018.4 월, 울주군 삼동면 일원 5만 2000㎡ 부지에 '초경량 비행장치 비행구역(드론 전용 공역지) 조성
- 국토교통부 지정 전국 8 번째 공역지로 기상정보 표시 시스템, 간이 레이싱장, 안전펜스 등의 시설을 설치
- 드론 관련 규제 중 가장 큰 문제였던 공역의 규제에서 벗어나 울산에서도 다양한 드론 실증 시험이 가능해짐으로써 드론산업 발전의 기반이 구축되었음
- 국비 지원과제 확보 : 산업부 「2018 년 시장창출형 로봇 보급사업」에 선정

정부는 현재 임시인 시범사업 전용 공역을 상설화하고, 전용공역을 현재 7 개에서 15 개 이상 추가 확보할 계획이다. 충남 내 드론센터 입지 지역을 드론 시범사업 전용공역으로 지정되도록 충남도의 노력이 필요하다.

□ 드론 관련 정부지원 사업 지원

「(가칭)연안 생태계·환경 감시·분석 드론 개발 및 실증화 사업」 등 드론 관련 특화 사업을 발굴하여 산업통상자원부의 「지역산업 거점기관 지원사업」 또는 「시장창출형 로봇 보급사업」 선정을 추진할 필요가 있다. 국립생태원, 람사스 지정 연안 습지(갯벌) 보전, 연안 사구·사빈 보전, 해양오염 감시 등의 목적으로, 드론개발업체, 학계, 연구원, 충남도 등이 참여하는 민관 드론 협의체를 구성하여 추진할 필요가 있다. 정부사업 지원은 드론산업 기반 구축 및 드론 시제품 개발의 기본 재원으로서의 역할을 수행한다.

- 전남도 & 나주시 : 산업자원통상부의 「2019 년 지역산업 거점기관 지원사업」 선정
- 사업비 : 총 142 억원(국비 77 억원)으로 2019~2022 년 기간 산업용 드론 (2 kg 이상 150 kg 미만의 멀티콥터형)의 기체, 부품, 임무 장비 등의 시험·검증 및 성능 개선 등 기업 지원을 수행할 기반 구축
- 산업용 드론의 핵심 기술과 ICT 드론 융합 원천기술을 확보함으로써 드론 관련 전후방 산업 생태계 조성. 정부의 4 차 산업혁명 정책에 부합한 지역 신성장 동력산업을 이룸으로써 지역경제 파급효과에 기여
- 부산 IoT 기반 해양도시관리 실증 클러스터 구축사업 : 지역 산업거점기관 지원사업 (2020 년까지 약 200 억원(국비 100 억, 시비 65 억, 민간 35 억)

※ 참고자료 -----

〈2019 년 “산업통상자원부, 「지역산업 거점기관 지원 신규사업」〉

- 정부 유일의 기반구축사업인 산업통상자원부의 2019 년 「지역 산업 거점기관 지원사업」 신규사업 공모 평가에 강원도가 신청한 “플라즈마 탄소나노융복합소재 거점구축”과 “IoT 기반 스마트토이 클러스터 조성” 2 개의 사업이 최종 선정됨.
- 산업통상자원부는 지난해 12 월 사업설명회와 전국 14 개 시도를 대상으로 공모절차를 거쳐 3 차에 걸친 평가를 통해 강원도에서 신청한 2 개사업을 포함하여 최종적으로 19 개 신규 사업을 선정하였다.
- 2019 년부터 5 년간 총사업비 380 억원(국비 190 억원) 규모로 지역 신산업 육성에 필요한 기반을 구축하게 됨에 따라 연관 기업 유치 등 지역 신산업 육성에 탄력을 받을 것

〈시장창출형 로봇 보급사업〉

- 사업화 직전 단계 로봇제품을 현장(실 수요처)에 시범적용토록 지원해 로봇제품의 보급·확산을 통한 국내외 시장창출
- 로봇기업의 사업화 적용실적(reference & track record) 확보와 제품의 우수성 입증 기회 제공, 수요처가 과제에 직접 참여(참여기관)해 효과성 검증 역할 담당
- 지원 유형
 - 공공 수요형 : 공공분야에서 활용 가능한 국가적, 공공적 목적 성격의 과제
 - * 부처 참여형 : 지자체, 참여형, 공공기관 참여형
 - 아이디어 발굴형 : 시장창출 파급 효과가 크고 수출전망이 밝은 과제
 - * 중소로봇기업 중심 과제(국내, 해외, 국내외 테스트베드 구축 가능)
- 운영 : 관계부처 MOU, 로봇산업정책협의회(14 개 부처 참여: 위원장 산업부 1 차관)
 - 한국로봇산업진흥원 : "로봇성장사업단"에서 평가 및 관리 총괄
- 사례 : 한국남동발전 - 발전소 저탄장 관리 및 저탄 상태 측정용 드론 시스템 보급
 - 저탄장 화재 감시, 저탄량 측정을 위한 드론 시스템 보급(<https://www.kiria.org/index.9is?contentUId=f600c8943eea3b21013f79b549ca3871>)

□ 드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위한 Test Bed 조성

드론 기업이 개발하거나 개발 중인 드론의 성능 테스트를 위한 서비스 및 공간 제공함으로써, 드론 기업의 테스트·시험장 부족 해소로 기업의 유치에 유리한 위치를 점할 수 있다.

□ 소형 드론 클러스터 구축

정부가 추진하고 있는 지역별 기술개발시험, 사업화 등 지원을 위한 '거점화 계획'에 따른 드론 기업 육성을 위해 드론 산업단지를 조성할 필요가 있다. 인근 대학을 연계한 인력양성 사업 및 사업화 센터 설립을 통한 드론 기술 사업화를 연계하여 완제품 드론 기업 외에 드론 관련 센서, 소프트웨어 등 특화된 분야의 드론 기업을 유치하고 육성한다. 예로서 연안 생태 환경을 감시하기 위한 센서 개발/보유 기업, 연안 지역의 특성에 적합한 드론 제작 개발 기업, 획득한 정보를 분석할 수 있는 소프트웨어 개발/보유 기업 유치

및 육성이 필요하다.

□ 드론산업 관련 드론 서비스 기반 조성

드론 교육 및 인증 서비스 기반을 조성하기 위해, 드론 시장 확대에 대비한 전문인력 양성, 조종 인력 양성을 위한 교육 인프라 구축, 무인항공분야 전문기관과의 협력 추진이 필요하다. 또한 드론 교육센터를 설립하여 상업용 드론 조종(비 가시권 비행, 가시권 비행 드론 조종) 전문 인력 양성을 위한 교육을 시행할 필요가 있다. 또한 인근 대학 내 무인기 관련 학과와의 산학연계 교육 프로그램을 운영한다.

□ 드론 레저 문화 확산

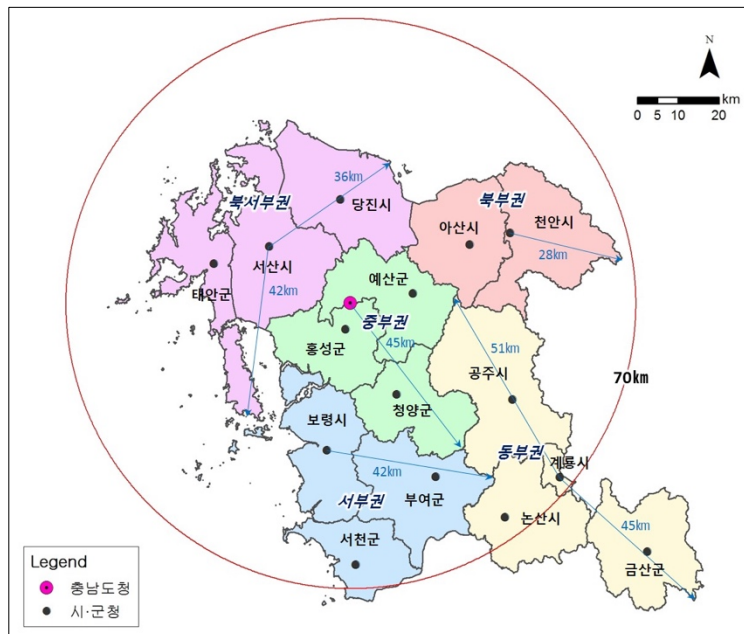
드론 스포츠 경기장을 건립하여 국민생활 내 드론 저변을 확대할 필요가 있다. 또한 드론 챔피언십 대회 등 정부 주도 행사의 유치에 노력을 기울일 필요가 있다.

2. 충남 「드론통합컨트롤센터」와 권역별 드론센터

(1) 드론 센터 구성

공공부문 드론 활용을 위한 고려사항은 투입 비용 대비 효과를 확보할 수 있는 업무 적용, 드론 운영 관제 시스템 구축, 드론 추락 사고 및 충돌 방지, 악천후 환경에서의 임무수행, 드론 전담부서 운영 및 교육체계 등이다.

충남 드론 통합컨트롤센터와 4개 권역 드론센터로 구성한다. 충남을 북부권(천안, 아산), 중부권(청양, 홍성, 예산), 동부권(공주, 논산, 계룡, 금산), 북서부권(서산, 당진, 태안), 서부권(보령, 부여, 서천) 등 5개 권역으로 구분한다. 충남 드론 '통합컨트롤센터'는 내포신도시에 입지하여 「중부권 권역 드론센터」 역할을 병행한다.



〈그림 7〉 권역별 중심지 분포와 커버리지 거리

■ 충남 '드론 통합컨트롤센터': 도청 인근 입지

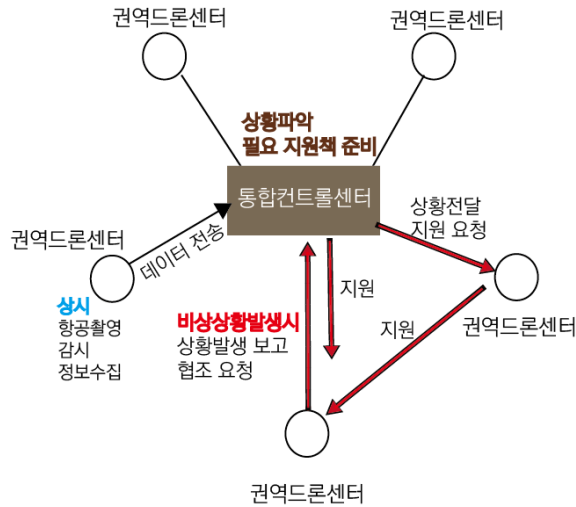
권역별 드론센터를 총괄 통제하는 충남 '드론 통합컨트롤센터'를 도청 인근에 설치한다. 커버해야하는 지역의 반경은 70 km~110 km로 단독으로 전역을 컨트롤하기 힘들기 때문에 권역 드론센터가 필요하다.

■ 권역 드론센터의 입지

- 제 1 안 : 각 권역의 지리적 중심에 위치하는 지점을 '권역 드론센터'로 선정
북부권 : 천안시청(인근 지역), 최대 커버 반경은 28 km
북서부권 : 서산시청(인근지역), 최대 커버 반경은 42 km
중부권 : 도청(인근지역), 최대 커버 반경은 45 km
서부권 : 보령시청(인근지역), 최대 커버 반경은 42 km
동부권 : 계룡시청(인근지역), 최대 커버 반경은 45 km
권역 드론센터들이 커버해야하는 지역은 대부분 45 km 이내에 들어옴
- 제 2 안 : 각 권역 내 드론 관련 시설이 입지한 곳, 또는 행정에 드론 운용을 적극적으로 시행하고 있는 시군의 중심지를 '권역 드론센터'로 선정
북부권 : 천안시청(인근 지역), 최대 반경은 28 km. 천안시는 권역의 지리적 중심지이며, 보유한 3 대의 드론(고정익, 회전형)을 지적재조사, 국공유재산 관리, 공단조성 등 입지분석, 토지이용 현황 자료 수집 등에 적극적으로 활용하고 있다
북서부권 : 태안군청(인근 지역), 최대 커버 반경은 45 km. 지리적 위치가 권역의 서쪽에 편향되어 있지만, 「제 3 기 충남도 균형발전 개발계획」에서 드론 등 무인조종 복합테마파크(UV 랜드) 조성이 계획되어 있다.
중부권 : 도청(인근 지역), 최대 커버 반경은 45 km
서부권 : 보령시청(인근 지역), 최대 커버 반경은 42 km
동부권 : 논산시청(인근 지역), 최대 커버 반경은 60 km. 논산시에는 이착륙 공간 4 면(각각 4,800 m²)이 설치된 드론전용 비행장이 입지하고 있다.
제1안은 권역의 지리적 중심지에 위치한다는 장점이 있지만, 제2안은 권역의 지리적 중심지와 크게 벗어나지 않고 드론 전용 비행장 등 드론 관련 시설과의 연계가 가능하다는 장점이 있어 제 2 안이 적합할 것으로 판단된다. 제 2 안의 경우, 동부권역의 최대 커버 반경이 제 1 안(45 km)보다 확대(60 km)되지만, 다른 권역 드론센터들이 커버해야하는 지역은 대부분 45 km 이내에 들어온다.

(2) 센터간 연계 체계

드론 통합컨트롤센터를 거점(hub)으로, 권역드론센터를 정보의 출발점(spoke)으로 한 Hub-and-Spokes 네트워크로 연계한다.

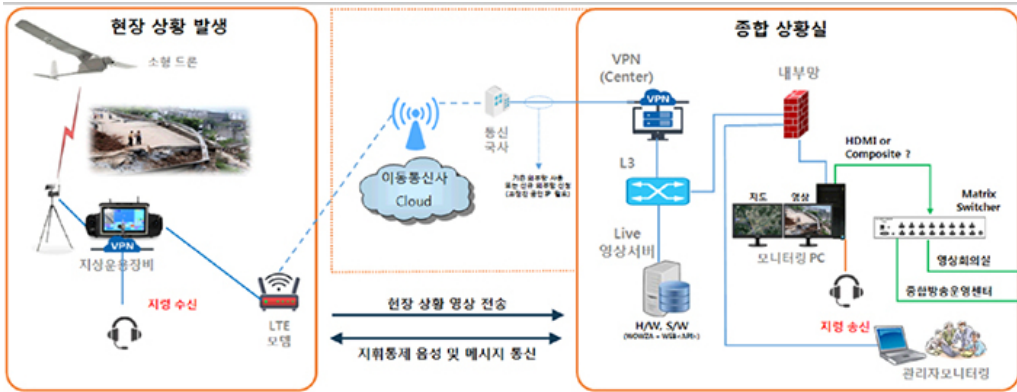


〈그림 8〉 드론센터 연계

권역 드론센터는 평상시의 경우 드론 항공촬영을 통해 수집한 정보를 통합컨트롤센터에 전송하며, 비상 상황 발생 시 상황발생 상황을 드론통합컨트롤센터에 전달하고 필요시 드론통합컨트롤센터와 인근 권역드론센터에 협조를 요청한다.

충남도는 최근 상황발생 시 현장의 드론영상을 실시간 중계하는 시스템을 구축하고 시범운영을 시작하였다. 중계시스템은 현장 상황 발생 시 촬영한 드론 영상을 지상운용장비에서 수집하여 종합상황실에 전송하고, 이를 바탕으로 종합상황실이 음성 및 메시지 통신을 통하여 지휘통제하는 방식이다. 드론 영상실시간 중계시스템은 비상시 권역드론센터와 드론통합컨트롤센터의 상호작용에 필수적인 시스템이다.

충남도가 추진하고 있는 드론영상 실시간 중계시스템은 현장에서 수집한 영상을 LTE 모뎀을 통하여 종합 상황실에 전송하는 방식을 취하고 있는데, 최근 개발된 드론에 LTE 모듈을 부착하는 기술을 이용하여, 별도의 LTE 모뎀 없이 드론 영상을 현장의 지상운용장비와 동시에 직접 종합상황실에 전송하는 시스템으로 수정하는 것을 검토할 필요가 있다.



자료: 충남도청

〈그림 9〉 드론 영상 실시간 중계 시스템 개념도

(3) 센터 임무

■ 드론 통합컨트롤센터

□ 평상시 업무

권역 드론센터의 상시 업무를 수행하며, '중부권역'의 권역 드론센터 업무도 병행한다. 통합관제설비와 데이터서버의 운영 및 관리를 수행한다. 영상 감시 관제센터에서 드론의 통합 관제 운영 및 수집 데이터의 관리를 수행한다.

영상 촬영, 관제 시스템 운영 기술 요소 수요가 있는 권역센터 직원 대상으로 교육을 수행한다. 고해상도 영상 취득, 인식 및 분석 처리 기술에 대한 수요를 충족시키고, 다수의 드론 운영을 위한 자동 비행과 관제 운영 시스템 운용에 관한 교육을 실시한다.

드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위한 Test Bed 를 운영한다. 실내 비행 환경 테스트 공간, 개발 검증 지원 장비가 구비되어야 하며, 드론 전용 비행 시험장을 이용한 드론 안정성 인증센터를 구축하여 비행시험 및 성능시험, 환경영향 시험 등 드론 성능을 평가한다.

드론 통합컨트롤센터는 드론 교육센터 등의 운영과 관리를 담당한다. 상업용 드론 조종사 교육과정을 운영하고, 완구류 드론 조종자들을 위한 조종 연습 및 제한 규정을 교육한다. 인근 대학의 무인기 관련 학과·드론 기업 과 협업을 통한 드론 교육 교육 프로그램 운영한다.

□ 비상시 업무

드론 통합컨트롤센터는 지진, 홍수해 등 재난·재해, 소방, 환경오염, 방역, 산불, 실종자 수색 등 비상상황 발생 시 전문분야 특수 임무를 수행한다. 해

당 드론 권역센터의 영상 실시간 확인 및 상황 보고에 따라 타 권역과의 협력 필요성을 결정한다.

해당 권역센터, 관련 타 권역센터와의 삼자간 실시간 영상을 연결하여 필요한 조치를 수행하고 필요 시 권역드론센터가 보유하지 않은 기기등을 제공한다

■ 권역 드론센터

긴급상황부터 상시 행정협업까지 전 분야 업무를 수행하고 지원한다.

- 상시 업무 : 시설 및 행위 감시, 재난·안전, 교통 및 도로관리 분야 관련 업무 수행
권역 드론센터의 상시업무는 i)불법 개발지 단속, 생활폐기물 방치 감시, 수 체계 시설 관리, 산림 예찰 등 시설 및 행위의 감시, ii)오염물질 배출 감시, 배수시설 재난 상태 감시, 하천 범람 확인, 화재 감시 등 재난·안전 관련 모니터링, iii)불법 주정차 감시, 교통시설 상태 감시, 교량·비탈면 등 안전점검, 도로 교통량 조사 등 교통·도로관리, iv)불법건축 및 공유재산 무단 점용 단속, 국토 조사 측량, 지적 재조사 등 국토관리, v)민원 대응 대민 업무이다.

또한 수집된 데이터, 영상 등을 타 부서 및 타 시·군과 공유하고, 드론 통합컨트롤센터에 전송하는 업무를 수행한다. 타 부서·시군의 드론 영상 촬영 요청 시 협조하는 행정협업을 수행한다. 건설·부동산, 문화·관광, 농업, 기후 및 홍보 등 드론 영상 필요한 타 부서와의 행정 협업을 수행한다.

□ 비상시 업무

지진, 홍수해 등 재난·재해, 소방, 환경오염, 방역, 산불, 실종자 수색 등 비상상황 발생 시 전문분야 특수 임무를 수행한다. 상황 파악 후 타 권역드론센터와의 협력 필요성을 결정하고, 드론 통합컨트롤센터와 연계하여 업무를 수행한다.

(4) 시설 및 장비

■ 시설

‘충남 드론 통합컨트롤센터’ 내 조성 시설은 i)통합관제 설비 및 실증장비를 갖춘 드론 플랫폼, ii)종합컨트롤센터, iii)드론 교육센터, iv)레저스포츠용 드론 연습장 등이다. 드론센터를 거점으로 충남의 드론산업 발전의 기반을 마련하기 위해, 드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위한 Test Bed 를 조성하여, 연안 생태·환경의 모니터링 및 분석 등을 위한 드론 연구

거점으로 운영한다.

통합관제설비, 실증 장비, 드론 플랫폼 등을 구축하고, 실내 비행 환경 테스트 공간을 조성하며, 개발·검증·지원 장비를 구축한다. 구축된 인프라 활용을 통해 생태·환경 감시·분석 드론 실증 서비스를 제공하고, 지속적인 공공 수요 발굴과 대응을 통해 드론 활용에 대한 효율성과 경제성을 입증함으로써 산업군을 활성화한다.

통합컨트롤센터 내 시설(안)은 지하 1층에 실내 비행 환경 테스트 실, 1층에 통합관제설비와 데이터 서버, 2층에 드론 전시실 및 체험실, 드론 정비실을 설치한다.

드론 교육센터를 설립하여, 상업용 드론 조종(비 가시권 비행, 가시권 비행 드론 조종) 전문 인력 양성을 위한 교육을 실시하고, 국토교통부 등록을 통해 실기시험을 치르기 위한 비행경력증명서를 발급하며 (인증), 완구류 드론 조종자들을 위한 조종 연습 및 제한 규정에 대한 교육을 수행한다. 드론 기업과 협업을 통해 드론 교육시스템을 구축한다⁷⁶.

레저스포츠 용 드론 교육 및 연습장을 구축한다. 드론의 이해, 드론 비행 시 지켜야 할 규정 등 이론교육을 실시하고, 안전하고 자유롭게 드론 비행을 연습할 수 있는 공간을 제공한다.

교육센터 내에 상시 자격 실기시험장을 구축한다. 현재 청양에 드론 조종사 자격 실기시험장이 있지만, 수요가 많은 충남 북부 지역과 접근성이 떨어지는 단점이 있다. 정부는 2018~2020 기간 권역별 실기시험장 구축을 확대할 예정이다. 사업용 드론 조종사 자격증 취득은 전문교육기관 교육을 통하는 것이 매우 편리한데, 자체 학과 시험을 시행하는 점과 교육장소에서 교육 받던 드론으로 실기시험을 치른다는 장점이 있다. 비전문교육기관에서 교육 받는 경우, 도로교통공단 지정 장소 4 곳에서 학과시험을 치르며, 협회 지정 교육장소/도로교통공단 지정 장소에서 실기 시험을 치러야 한다. 드론 교육기관과 자격 실기시험장 구축을 통해 그동안 원거리 교육과 시험으로 많은 불편함을 겪었던 드론 조종 지원자들이 혜택을 받음으로써 드론 전문인력 양성에 도움이 될 수 있다.

장기계획으로 드론 전용 비행 시험장을 조성한다. 이착륙장, 통제실, 정비고 등 시험 인프라를 갖춘 드론 전용 비행 시험장을 조성하며, 드론 교육센터와 권역별 조종 실기시험장으로 병행 활용함으로써 지역 드론산업의 거점으로 구축한다.

장기계획으로 드론 안정성 인증센터를 구축한다. 정부는 2019 년 부터 비행시험 및 성능시험, 환경영향 시험 등 드론 성능 평가를 위한 실내외 인프라를 갖춘 인증시험 기반을 조성할 계획이다. 기술개발 집중 영역은 임무 수행용 기체, 영상 분석 처리, 자율 비행 및 통합관제운영, 추락 및 충돌방지

⁷⁶ 사례 : (주)일렉버드 UAV 부설 '고양시 무인항공기 교육원'

기술로, 인근 대학 내 무인기 관련 학과와의 협력을 통해 관련 기술에 대한 산학 연계 교육 프로그램을 운영한다.

■ 장비

드론센터에 필요한 기본 장비는 드론, 드론 탑재 특수 카메라 및 센서, 관제 운영 시스템, 서버, 이동 관제·송신 차량이다. 현재 응용 가능한 드론은 커버하는 거리가 짧기 때문에 차량으로 현장에 접근하여 드론을 운용하여야 한다. 이를 위해서 이동 관제·송신 차량이 필요하다

토지 측량 및 장거리 항공 촬영 및 장거리 데이터 송신에 특화된 드론과 감시와 모니터링에 특화된 드론이 필요하다.

실시간 이동 측량이 가능한 RTK(Real Time Kinematic) 기능을 보유한 드론을 구비하여야 한다. RTK 기능을 보유한 드론은 드론이 비행하면서 실시간으로 좌표를 정확하게 인식하고 측량한다.

※ 전라남도 사례 -----

- 토지 이동 측량
- 이용 드론 : 스위스 센스플라이 제작
- 실시간 이동 측량이 가능한 RTK(Real Time Kinematic) 기능
- 도내 섬이나 숲·택지 등의 항공영상을 촬영하고 행정업무에 활용



감시와 모니터링에 특화된 드론은 높은 고도에서 안정적으로 전천후 항공 촬영이 가능하며, 통합관제센터에 데이터 송신이 가능한 LTE 모듈을 장착한 드론을 구비한다.

드론의 수는 최소 고정익 드론(1 대), 수직이착륙 드론(1 대), 회전익 드론(2~3 대)가 필요할 것으로 판단된다. 드론 선택 시 다양한 카메라·센서를 교환·부착 가능한 것으로 선택하여야 한다. 일반 카메라 장착 드론은 평시 관내 예찰 및 단순 영상 취득에 이용되며, 산림 식생 분석, 화재 발생, 실종자 수색 등 특별한 상황 대응 업무 수행 시, 상황에 적절한 특수 카메라 및 센서를 교환·부착하여 업무를 수행한다.

특수 카메라 및 센서로는 초분광 센서 등 특수 용도 센서, 드론 교환·부착 용 멀티스펙트럼, LIDAR 열화상, 적외선 카메라 등이 있다.

		
LiDAR	열화상 카메라	초분광센서

(5) 조직 및 운영

사건사고 발생시 긴급 투입을 위해서 반드시 전담조직이 필요하며, 인근 대학 내 무인기 관련 학과(산학 연계 교육 프로그램), 전문업체와 연계·협력하여 운영할 필요가 있다.

■ 충남 드론 통합컨트롤센터

권역별 드론 운용, 조정, 교육을 위한 통합관리센터를 운영한다. 조직 인력 구성은 도 공무원(도 토지관리과 중심)들로 구성한다. 조직은 드론 운용팀, 관제팀, 교육팀, 관리팀으로 구성한다.

드론 운용팀은 드론의 현장 조종을 수행하며, 국가 조종사 자격을 갖춘, 조종사와 부조종사로 구성한다.

관제팀은 권역통합 관제설비를 운용하며, 드론 전용 비행 시험장 통제실을 병행 운영한다. 또한 데이터 서버를 운용하고 관리할 수 있는 인력으로 구성한다.

교육팀은 권역센터 직원의 교육을 담당한다. 영상 취득, 인식·분석·처리 등 고도의 기술 교육은 전문기관에 위탁한다. 상업용 드론 조종사 이론/실기 교육을 전문기관에 위탁하여 수행한다. 일반인 대상 레저스포츠 드론 이론·규제 교육 및 체험·연습장 운영하며, 드론 전시실 및 체험실을 운영·관리한다.

관리팀은 센터의 드론과 관제시설 등 장비를 관리하고 정비한다. 또한 드론 전용 비행 시험장, 드론 안정성 인증센터, 교육센터를 관리하고 정비한다.

■ 권역 드론센터

권역 드론센터의 조직은 권역드론센터가 입지한 시군의 지역 공무원으로 구성한다. 대안으로는 ① 권역의 중심지역에 설치 : 타 시군 공무원 파견, ② 권역 내 시군에 순환 설치하는 것을 고려할 필요가 있다.

전문성과 운영 효율을 위해 전담조직 구성이 필수적이며, 드론 조종, 관제시설 운용, 취득 영상 및 데이터 분석·처리 등 기술적 요구 사항을 충족하는 구성원이 필요하다. 사건·사고 발생시 신속하고 효율적인 대응이 필요하다.

기 때문이다.

드론 운용, 관제시설 운용, 정비 및 관리, 행정지원 업무 수행을 위해 권역드론센터별로 3~4 명의 전문 인력이 필요하다⁷⁷. 센터장은 관제시설을 운용하며, 드론 조종을 위해 국가 조종사 자격을 갖춘, 조종사와 부조종사로 구성하며, 드론 장비, 관제시설을 관리하고 정비할 인력이 필요하다.

(6) 드론서비스의 제공

■ 드론 스포츠 경기장 건립 - 충남 통합컨트롤센터 내

통합컨트로 센터내에 레저용 드론 실내·외 체험장을 구축한다. 레저용 드론 레이싱 경기장, 드론 축구장, 드론 장애물 경기장, 드론 낚시터 등 조성하여 도민생활 내 드론 저변을 확대한다.

또한 드론 챔피언십 대회(17.9, 국토부), 로봇항공기 경연대회(연 1 회, 산업부) 등 정부 주도 드론 저변 확대 행사를 유치하기 위한 노력이 필요하다.

-사례-----

- 남양주 미니드론 레이싱대회 (2018.11.10)
- 울산 청소년 드론 레이싱대회 (2018.11.4)
- 과천 FAI 드론레이싱월드컵 (2018.10.26.~28) : 컨퍼런스, 재난안전 드론 미션경기, 드론전시, VR/MR 체험, 드론레이싱 등 각 지자체에서 수많은 행사를 열고 있음

■ 드론 산업 관련 컨퍼런스/전시 등 드론 서비스 제공

드론산업 관련 컨퍼런스를 개최하여 드론 산업 관련 기관, 기업, 연구에 대한 소통을 확대하고, 충남도 드론산업 발전을 위한 사회적 공론화 및 논의의 장을 정례화한다.

드론 전시 및 촬영대회를 개최하여, 레저용 드론 및 상업용 드론 등을 전시하고, 드론 사진 공모전을 개최하여 충남의 아름다운 경치 수상작을 전시한다. 또한 드론의 리모델링, 직접 제작, 카메라 개선 등을 경쟁하는 DIY 드론 경진대회를 개최한다.

⁷⁷ 드론운용 전문성 강화를 위해 시설직(지적직류)으로 인력을 구성하는 것을 검토할 필요가 있다. 예를 들면, 센터장 겸 관제시설 운용(시설 6), 조종자(시설 7), 부조종자(시설 7), 정비·관리(시설 8)등이다.

〈표 28〉 지자체 드론 행사 사례

행사명	주최	일시
땅끝해남 관광사진공모전	해남시	2018.10-11
전국청소년모형항공기대회	한국모형항공과학협회·은평구	2018.11
무인이동체&시스템산업엑스포	산업통상자원부	2018.11
거창군 드론영상/드론사진공모	거창군	2018.11
무안군관광사진공모전	무안군	2018.11
남양주 미니드론레이싱대회	남양주시체육회	2018.11
울산시 청소년드론레이싱대회	울산시	2018.11
경기천년드론사진공모전	경기도	2018.10
드론영상공모전-하늘서바라본강원 의비경	영원군, 강원도	2018.6-10
과천 드론레이싱월드컵	과천시	2018.6
청주드론의향연	청주시	2018.10
용인드론페스티벌	용인시	2018.10
동해토이드론레이싱대회	동해시	2018.10
울산드론장애물레이싱대회	울산시	2018.10
수원정보과학축제-드론창작대회	수원시	2018.10
인천코리아드론페스티벌	인천시	2018.10
영광국제스마트 e-모빌리티 FPV 레 이싱대회	영광군 등	2018.10
전국드론축구대회	한국국토정보공사	2018.10

드론 관련 제도, 각지에서 개최하는 드론 대회, 비행 가능 구역 등 드론 비행관련 규제 정보 등을 제공하는 드론 포털을 구축하고 드론 관련 지식 포털을 운영한다.

(7) 드론 센터 및 드론산업 진흥 관련 조례 제정 검토

현재 제정되어있는 「드론운영규정」을 확대한 「충청남도 드론센터 운영과 드론 산업육성을 위한 조례」의 제정을 검토한다.

조례의 주요내용은 드론 센터의 조직과 운영 등에 관한 제반사항, 드론 산업 육성계획 수립, 드론 산업 육성과 관련된 사업의 지원 등에 관한 사항 등이다.

제6장 결론 및 정책 제언

제 1 절 요약 및 결론

드론은 산불 감시, 화재 진화 등의 소방분야, 교량 및 고층건물 안전 점검, 범죄 예방, 재난 현장 조사 등 다양한 범위에서 사용되고 있다. 드론의 활용은 군수용 드론 중심에서 2015~2016 년의 기간 개인 취미용 드론이 급속히 발전하였고, 미국 연방항공국(FAA)의 「파트 107」 운행 규정 발효(2016 년 8 월 적용)가 상업용 드론 발전의 분수령이 되어 2017 년을 기점으로 상업용 드론에 대한 논의가 확대되었다. 「파트 107」은 최초의 소형 무인항공기에 대한 운항 규제 지침으로 우리나라의 소형 무인항공기 운항 규제 지침의 출발점이며 기본을 이루고 있다.

민간용 드론은 1990 년대 이후 활용되기 시작하여, 최근 중국 DJI 사, 프랑스 Parrot 사, 미국 3D 사 등에서 취미용 드론을 개발·판매하면서 전 세계적으로 보급되었다. 최근 드론에 탑재할 수 있는 고성능 배터리와 자료수집 및 전송 기술의 발달로 고성능·저비용의 드론을 생산하게 됨으로써 드론의 활용이 급격히 증가하였다.

충남도는 「안전충남 실행계획 2050」의 7 개 핵심과제 중 하나로 권역별 다목적 「드론 통합 운용 위기관리 대응 체계」 구축을 선정하였다. 이 과제를 통해 드론을 이용한 즉각적이고 효과적인 재난 예방 및 차세대 먹거리인 드론 산업의 경쟁력 강화를 기대하고 있다. 충남의 '권역별 다목적 「드론 통합 운용 위기관리 대응 체계」 구축'의 실현 방안 수립에 앞서, 권역별 드론 센터의 구축에 관한 기본방향 설정이 필요하다.

본 연구의 목적은 충남의 권역별 「드론 항공센터」 구축을 위한 기본방향 제시이다. 연구내용은 권역의 구성에서 시작하여 센터의 기본 역할, 드론 산업의 기반구축 거점으로서의 드론센터의 역할이 중심이다. .

구체적인 연구내용은 세계 드론 산업·시장의 개요, 드론 관련 제도와 정책, 드론의 활용 분야, 다른 지자체의 드론 산업 육성 노력, 충남의 드론 활용과 관련 시설, 드론센터의 구성, 드론센터의 역할 설정, 드론센터의 임무, 드론센터의 시설·장비, 조직·운영, 드론 서비스 및 관련 조례 제정 검토 등이다.

드론은 농업, 물류/택배 서비스, 문화·스포츠 산업, 콘텐츠 제작, 건축·토목 등 민간분야와, 공공건설, 하천 관리, 산림 보호, 수색·정찰, 에너지 시설 관리, 국가 통계 등 공공분야에서 활발히 활용되고 있다. 충남의 경우, 민간 분야에서는 벼 직파, 병충해 방제 등 드론의 농업적 활용이 대부분이다. 공공분야 드론 활용은 지적재조사가 중심을 이루고 있으며, 이외 발전설비 점

검, 국공유재산 관리, 토지이용 현황, 산불감시, 불법조업 감시, 고속도로 법규위반 단속 등에 활용되고 있음. 최근 섬마을·오지에 택배, 구호물품 전달하는 시범사업을 시행하고 있다.

충남도는 드론전담팀인 항공영상입지팀을 신설하고, 드론산업과 행정 접목, 저변 확산에 노력하고 있다. 이를 위해 한서대와의 업무협약을 체결하고, 「드론운영규정」을 제정하였으며, 최근 태안 드론 테마파크(UV 랜드) 조성을 계획하고 있다.

충남에 입지한 드론관련 시설은 청양군의 드론 조종사 자격증 실기시험장, 육군 계룡대 드론교육센터, 논산시 드론 전용 비행장(민간 운영), 신성대·충남인력개발원·예산군·부여군·천안시 등 드론 전문교육기관이다.

드론센터의 기본 역할 및 필요성은 드론을 활용한 국토조사, 지적재조사, 재난재해 발생 등에 효과적이면서 효율적으로 대응할 수 있는 수단을 제공한다는 데에 있다. 또한 드론센터는 드론 산업 육성의 중심이 되어 드론 산업 발전 기반구축 및 확산에 기여할 수 있다.

본 연구에서는 충남을 북부권(천안, 아산), 중부권(청양, 홍성, 예산), 동부권(공주, 논산, 계룡, 금산), 북서부권(서산, 당진, 태안), 서부권(보령, 부여, 서천) 등 5 개 권역으로 구분하고 각 권역에 「권역드론센터」를 설치하고, 내포신도시에 「중부권 권역 드론센터」 역할을 병행하는 「드론 통합컨트롤센터」를 설치하는 방안을 제시하였다.

「권역드론센터」의 입지와 관련하여, 각 권역의 지리적 중심에 위치하는 지점을 「권역 드론센터」로 선정하는 안(북부권 천안시청, 북서부권 서산시청, 중부권 도청, 서부권 보령시청, 동부권 계룡시청 등의 인근지역)과 각 권역 내 드론 관련 시설이 입지한 곳, 또는 행정에 드론 운용을 적극적으로 시행하고 있는 시군의 중심지를 「권역 드론센터」로 선정(북부권 천안시청, 북서부권 태안군청, 중부권 도청, 서부권 보령시청, 동부권 논산시청 인근 지역)하는 안을 제시하였다. 제 1 안은 권역의 지리적 중심지에 위치한다는 장점이 있지만, 제 2 안은 권역의 지리적 중심지와 크게 벗어나지 않고 드론 전용 비행장 등 드론 관련시설과의 연계가 가능하다는 장점이 있어 제 2 안이 적합할 것으로 판단하였다.

센터간 연계 체계는 「드론 통합컨트롤센터」를 거점(hub)으로, 「권역드론센터」를 정보의 출발점(spoke)으로 한 Hub-and-Spokes 네트워크로 구성한다. 비상시 「권역드론센터」와 「드론통합컨트롤센터」의 상호작용에 필수적인 드론영상 실시간 중계 시스템은 드론 영상실시간 중계시스템(시범 운영중)은 현장에서 수집한 영상을 LTE 모뎀을 통하여 종합 상황실에 전송하는 방식을 취하고 있는데, 드론에 LTE 모듈을 부착하는 기술을 이용하여, 별도의 LTE 모뎀 없이 드론 영상을 현장의 지상운용장비와 동시에 직접 종합상황실에 전송하는 시스템으로 수정하는 것을 검토할 필요성이 있음을 제시하였다.

「드론 통합컨트롤센터」의 상시 업무는 「권역 드론센터」로서의 업무, 통합

관제설비와 데이터서버의 운영 및 관리, 영상 촬영, 관제 시스템 운영 기술 요소 수요가 있는 권역센터 직원 대상 교육, 드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위한 Test Bed 운영, 드론 교육센터 등의 운영 및 관리 등이다.

「드론 통합컨트롤센터」의 비상시 업무는 상황 발생 시, 해당 드론 권역센터의 영상 실시간 확인 및 상황 보고에 따라 타 권역과의 협력 필요성 결정, 해당 권역센터, 관련 타 권역센터와의 삼자간 실시간 영상 연결로 필요한 조치를 수행하는 것이다.

「권역 드론센터」의 상시 업무는 시설 및 행위 감시, 재난·안전, 교통 및 도로관리 분야 관련 업무 수행과 행정협업이다. 비상시 업무는 상황 발생시 현장 항공영상을 「드론 통합컨트롤센터」 등 관련기관에 전송하고, 상황 파악 후 타 권역드론센터와의 협력 필요성을 결정하고 드론 통합컨트롤센터와 연계하여 업무를 수행하는 것이다.

충남 「드론 통합컨트롤센터」 내 조성할 시설은 i)드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위한 Test Bed 조성, ii)통합 관제설비, iii)실증 장비, 드론 플랫폼, 실내 비행 환경 테스트 공간 조성, iv)드론 교육센터를 설립하여 상업용 드론 조종 전문 인력 양성을 위한 교육, v)레저스포츠 용 드론 교육 및 연습장 구축으로 안전하고 자유롭게 드론 비행 연습할 수 있는 여건 제공 등이다.

장기적으로 드론 전용 비행 시험장과 드론 안정성 인증센터를 조성한다. 이착륙장, 통제실, 정비고 등 시험 인프라를 갖춘 드론 전용 비행 시험장 조성하고, 드론 교육센터, 권역별 조종 실기시험장 병행 활용으로 지역 드론산업의 거점화를 이룬다. 기술개발 집중 영역은 임무 수행용 기체, 영상 분석 처리, 자율 비행 및 통합관제운영, 추락 및 충돌방지 기술 등으로, 인근 대학 내 무인기 관련 학과와 관련기술에 대한 산학 연계 교육 프로그램을 운영한다.

드론센터에 구비해야 할 장비는 토지 측량 및 장거리 항공 촬영 및 장거리 데이터 송신 및 감시와 모니터링에 특화된 드론이다. 실시간 이동 측량이 가능한 RTK(Real Time Kinematic) 기능을 보유한 드론을 구비한다. 또한 높은 고도에서 안정적으로 전천후 항공 촬영이 가능하며, 통합관제센터에 직접 데이터 송신이 가능한 LTE 모듈 장착 드론을 구비하고, 드론 선택 시 특수 카메라·센서를 교환·부착 가능한 것으로 선택해야 한다. 이외에 관제 운영 시스템과 서버, 이동 관제·송신 차량이 필요하다

드론 센터의 조직 및 운영과 관련해서는, 사건사고 발생시 긴급 투입을 위해서 반드시 전담조직 필요하며, 인근 대학 내 무인기 관련 학과(산학 연계 교육 프로그램), 전문업체와 연계·협력하여 시설을 운영한다.

「드론 통합컨트롤센터」는 권역별 드론 운용의 조정, 교육을 위한 통합관리센터로 운영한다. 조직 인력은 도 공무원(도 토지관리과 중심)들로 구성하

고, 드론 운용팀, 관제팀, 교육팀, 관리팀으로 구성한다.

「권역 드론센터」의 조직 구성은 권역 중심지역 공무원 중심으로 전담조직을 구성하여야 하는데 이는 드론 조종, 관제시설 운용, 취득 영상 및 데이터 분석·처리 등 기술적 요구 사항 충족이 필요하기 때문이다. 센터별 3~4 명의 전문 인력이 필요하며, 드론 운용, 관제시설 운용, 정비 및 관리, 행정지원 업무를 수행한다.

드론센터는 기본 업무 이외에 드론 서비스를 제공함으로써 도민의 여가활동과 드론 활용의 저변을 확대할 필요가 있다. 충남 통합컨트롤센터 내에 드론 스포츠 경기장을 건립하여 레저용 드론 실내·외 체험장을 조성한다. 또한 드론 전시 및 충남의 경치 촬영대회를 개최하고, 드론 챔피언십 대회(17.9, 국토부)와 같은 정부 주도 행사를 유치한다.

또한 드론 산업 관련 컨퍼런스/전시 등 드론 서비스를 제공할 필요가 있다. 드론산업 관련 컨퍼런스를 개최하여, 드론 산업 관련 기관, 기업, 연구에 대한 소통을 확대하고, 충청남도 드론산업 발전을 위한 사회적 공론화 및 논의의 장을 정례화한다.

현재 제정되어있는 「드론운영규정」을 확대한 가칭 「충청남도 드론센터 운영과 드론 산업육성을 위한 조례」 제정을 검토할 필요가 있다. 주요내용으로는 드론 센터의 조직과 운영 등에 관한 제반사항, 드론 산업 육성계획 수립, 드론 산업 육성과 관련된 사업의 지원 등에 관한 사항이 포함된다.

제2절 정책 제언

드론센터의 기본 역할과 필요성은 드론을 활용한 국토조사, 지적재조사, 재난재해 발생 등에 효과적이면서 효율적으로 대응할 수 있는 수단을 제공한다는 데에 있다. 드론센터는 드론 산업 육성의 중심이 되어 드론 산업 발전 기반 구축 및 확산에 기여할 수 있는데, 미국 알래스카 대학교의 프로젝트 사례에서 볼 수 있듯이 드론센터를 기반으로 지역 내 드론 산업을 육성하고, 지역 드론산업의 마케팅 및 브랜드화를 성취할 수 있다는 것이다.

드론센터의 성공적 운영과 드론센터를 거점으로 한 드론 산업 기반 육성을 위해서는 지역 내 '드론생태계' 구축과 '드론산업 기반시설' 구축이 필요하다. 그 출발점으로 「드론 시범사업 전용구역 지정」, 「지역산업 거점기관 지원사업」 또는 「시장창출형 로봇 보급사업」 선정 추진이 필요하다.

「드론 시범사업 전용구역 지정」은 드론센터의 구축 및 드론산업의 기반 구축을 위한 필수적 요소임과 동시에 출발점이다. 현재 정부의 드론센터 관련 시설 및 드론 산업 육성책은 시범사업 지역을 중심으로 국비지원이 이루어지고 있기 때문이며, 이후 정부의 드론산업 지원의 확대 역시 시범사업 지역을 중심으로 이루어질 것으로 판단된다. 드론 전용구역 지정은 성능 테스트, 운행 테스트 등을 위한 시험장 부족의 어려움을 겪던 드론 관련 산업체의 입지 인센티브로 작용한다.

정부는 드론 전용공역을 상설화(현재 임시 구역)하고, 전용공역을 현재 7개에서 15개 이상 추가 확보할 계획으로, 충남 내 드론센터 입지 지역을 드론 시범사업 전용구역으로 지정되도록 충남도의 노력이 필요하다. 「(가칭)연안 생태계·환경 감시·분석 드론 개발 및 실증화 사업」과 같은 드론 관련 특화 사업을 발굴하여 산업통상자원부의 「지역산업 거점기관 지원사업」 또는 「시장창출형 로봇 보급사업」에 선정되도록 노력하여야 할 필요가 있다. 국립생태원, 랍사스 지정 연안 습지(갯벌) 보전, 연안 사구·사빈 보전, 해양오염 감시 등의 목적으로 드론 개발업체, 학계, 연구원, 충남도 등이 참여하는 민관 드론 협의체를 구성하여 추진한다. 정부의 지원사업은 드론산업 기반 구축 및 드론 시제품 개발의 기본 재원으로서의 역할을 수행한다.

드론 개발 및 시험 등 비행 테스트 지원을 위한 Test Bed 를 조성하여, 드론 기업이 개발하거나 개발 중인 드론의 성능 테스트를 위한 서비스 및 공간을 제공함으로써, 드론 기업의 테스트·시험장 부족 해소로 드론 관련 기업의 유치에 유리한 지역 여건을 조성할 필요가 있다.

또한 정부가 추진하고 있는 지역별 기술개발시험, 사업화 등 지원을 위한 지역 '거점화 계획'에 따른 드론 기업 육성을 위한 소형 드론 클러스터 구축을 중장기적으로 추진할 필요가 있다. 이를 위해서는 인근 대학을 연계한 인력양성 사업 및 사업화 센터 설립을 통한 드론 기술 사업화 연계, 완제품 드

론 기업 외에 드론 관련 센서, 소프트웨어 등 특화된 분야의 드론 기업 유치 및 육성, 연안 생태·환경을 감시하기 위한 센서 개발/보유 기업. 연안 지역의 특성에 적합한 드론 제작 개발 기업의 유치에 집중하여야 할 것으로 판단된다.

참고문헌

- lboon (2018). "앞으로 10 년, 드론 산업은 어떻게 될까." from <https://lboon.daum.net/gilbut/5b3c1825ed94d20001993cc8>.
- 경찰청 (2017). 치안업무에 드론활용을 위한 경찰항공 운영규칙 정비 연구.
- 관계부처 합동 (2017). 드론산업 발전 기본계획(안) (2017-2026).
- 국토교통부 (2017). 무인항공기를 활용한 도로관리 효율화 방안.
- 국토교통부, et al. (2017). 드론 활성화 지원 로드맵 연구.
- 권봉석 (2018). 공중서 육박전 '드론 축구'...전주 시민 유혹. 지디넷코리아.
- 권상희 (2018). '드론으로 범죄예방' ...우범지역 감시 사각지대 없앤다. 지디넷코리아.
- 김광동 (2018). 충남 공주 이인농협, 드론 4 대로 논에 약 살포. 농민신문.
- 김동규 (2017). 드론에 5 년간 1 조 2 천억 투입...선진국 따라잡는다. 연합뉴스.
- 김성미 (2017). 국토부, 드론 활성화 로드맵 발표. 보안뉴스.
- 김성진 (2018). 육군, 계룡대 드론교육센터 신설...2020 년까지 14 곳 확대. NEWSIS.
- 김일중 (2018). 서부발전, 드론활용 태양광 모듈 진단 시연회 개최. 이데일리.
- 김정원 (2018). 충남경찰, 드론·암행순찰차로 고속도로 법규위반 단속. 대전일보.
- 김지혜 (2017). 드론 정책 10 년 계획, 취미용 드론 빠진채 대중화 성공할까. e4ds.com.
- 김지혜 (2017). “중국 주도의 소형 드론 따라가면 망한다” 집중해야할 한국형 산업용 드론은. e4ds.com.
- 김춘상 (2016). “드론산업 키운다”... 전주시, 드론축구장 무료 개방. 뉴스1.
- 김태종 and 임룡혁 (2016). "국토관리를 위한 무인항공기 활용사례." 국토정책 Brief.
- 김형로 (2018). 전남 드론산업 날개 달았다. 노컷뉴스.
- 김형태 (2018). 상명대 일반대학원 디지털이미지학과, 드론 촬영 현장실습 교육.

충남일보.

- 김형태 (2018). 천안시 청소년수련관, 24 일 드론레이싱대회 개최. 충남일보.
- 등중영 (2018). 안전한 드론비행 정책. 충청일보.
- 류석만 (2018). 계룡시, 드론이용 ‘다양한 시정업무’ 활용. 일간투데이.
- 문학모 (2018). 천안시, 농업용 드론벼 직파재배 시연 ‘눈길’. 충남일보.
- 박경래 (2017). 금산, 지적재조사 드론 촬영 정확성 업그레이드. 충남일보.
- 박명수 (2018). 아산시, 지적재조사사업에 드론 영상 활용. 시민일보.
- 박미영 (2017). 충남도·한서대, ‘드론이용 활성화’ 힘 모은다. 보안뉴스 미디어.
- 박보겸 (2018). 천안시 ‘드론효과’ 톡톡. 충청일보.
- 박상수 (2018). 충남 최초 드론 활용 항공시스템. 충청일보.
- 박준규 and 정갑용 (2018). "드론을 활용한 산림공간정보 조사 및 분석." 한국산학기술학회논문지 19(2): 602-607.
- 박현철 (2017). 드론 자격증은 김건모의 노후를 정말 보장해줄까. 한겨레.
- 박호현 (2018). ‘드론’ 충남 실기시험장, 처양공성운동장으로 확정. 동양일보.
- 서세진 (2018). 신성대 ‘드론전문 교육관’ 최종 지정. 충남일보.
- 서쌍교 (2018). 양주시, 드론산업 지원. SBS 뉴스.
- 심승배, et al. (2016). "국내외 드론산업 동향 분석을 통한 공공분야에서의 드론 활용방안에 대한 연구." 韓國 IT 서비스學會誌 15(4): 25-39.
- 심영석 (2017). 충남도, 드론 테마파크벳길 복원 등 균형발전사업 확정. 뉴스 1.
- 양민규 (2018). 충남무인항공교육센터, 국토교통부 드론 전문교육기관 지정. 밥상뉴스.
- 양희돈 (2016). "민간용 드론 산업 현황 및 기술 동향." 한국멀티미디어학회지 20(1·2 호): 1-5.
- 윤광준 (2016). "국내·외 드론 산업 현황 및 활성화 방안." 부동산포커스 95.
- 윤부열 (2017). "저가형 드론영상을 이용한 수치지형도 수정·갱신업무 적용 가능성 실험 평가." Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies 20(4): 114-125.

- 윤자영 (2016). "드론의 현황과 규제완화 정책 - 상업용 드론을 중심으로." KIET 산업경제 10: 7-21.
- 윤자영 (2016). "드론의 현황과 규제완화 정책 : 상업용 드론을 중심으로." KIET 산업경제: 7-21.
- 이경옥 (2018). 충남, 과수화상병 예방 드론 이용해. 환경법률신문.
- 이상춘, et al. (2016). "드론의 공공임무 활용." 정보와 통신 2 월호: 100-106.
- 이수홍 (2018). 대안군, '드론' 활용 선도지자체로 우뚝! 딥트 news24.
- 이아름 (2017). 드론 시장 및 산업 동향. 융합 Weekly TIP, 융합연구정책센터. 53.
- 이재근 (2018). 경북 청송군, 벼 병해충 드론 공동방제 '시작'. 브릿지경제.
- 이재림 (2018). 충남 최대 '드론 전용 비행장' 논산에 들어섰다. 연합뉴스.
- 이재인 (2018). 부여군, 벼먹노린 박멸에 드론 투입. 충남일보.
- 이진구 (2017). "드론산업을 육성하라"... 드론을 통한 '이동혁명'의 실현. 뉴스비전 e.
- 인터넷뉴스팀 (2018). 충남 섬마을오지, 드론으로 택배 받는다...태안서 시범사업. 블루투데이.
- 임동식 (2018). 울산시 '산업드론' 특화드론산업으로 육성. 전자신문.
- 임수연 (2015). " 재난 안전현장에서의 드론 활용." 과학기술정책 25(6): 16-19.
- 임중권 (2018). 속절없는 드론산업 어디로 날고 있나. 국민일보.
- 정삼철, et al. (2015). 드론산업 발전 동향과 활용사례. 미래기획 연구총서 15-03, 충북발전연구원.
- 정성훈 (2017). 한국에서 드론산업이 발전하려면.. 단기성과 집착 말고 기술 성숙도 높여야. 데일리한국.
- 정의영 (2017). 드론(UAV)의 해양과학조사 활용 국제동향, 한국해양과학기술원.
- 조병옥 (2018). 소방드론 중형무진 활약 기대. 충청일보.
- 조정형 (2018). 서부발전, 드로 활용 발전설비 실시간 원격 영상송수신시스템 구축. Green Daily.
- 조흥기 (2018). 청양읍, 농업용 드론 항공방제. 충청뉴스.

- 주영재 (2018). 한국 드론, SW 기술력 키워야 훨훨 난다. 경향비즈.
- 차근호 (2018). 드론산업 거점... 부산 사물인터넷 실증센터 개관. 연합뉴스.
- 최솔 (2017). 충남도 '드론운영규정' 제정 시행. 아시아뉴스통신.
- 최정학 (2018). 함평군, 농업용 드론 활용 교육 실시. 광주일등뉴스.
- 최형순 (2018). 청양군, 드론조종사 자격증 첫 실기시험 실시. 충청뉴스.
- 최희식 and 조양현 (2016). "사례로 살펴본 드론 활용 문제점에 따른 방향성 제시."
디지털산업정보학회 논문지 12(3): 55-64.
- 충청남도 (2017). 안전충남 실행계획 2050.
- 충청남도 (2018). 충남 지적재조사, 드론 날개 달고 순항. 토지관리과
 지적재조사팀.
- 캠틱종합기술원 (2018). 2018 년 수요맞춤형 드론산업 육성사업 시행계획 공고.
- 편집부 (2018). 충남, 드론이용 벼 직파재배기술 개발 박차. 농축산기계신문.
- 편집부 (2018). 헛갈리는 드론 육성 정책. 전자신문.
- 하상운 (2018). 제 1 회 세계드론날씨대회 성공적 개최. 세계일보.