

국내·외 드론 신기술 동향 분석

(보안, 안티드론, 공공, 건설분야를 중심으로)

2020. 2



제 출 문

영진전문대학교 산학협력단장 귀하

본 자료를 영진전문대학교의
「국내외 드론 신기술 동향 분석」
보고서로 제출합니다.

2020년 2월

과제수행기관 : ㈜비퍼플

이 보고서는 산업통상자원부 “안전·편의 서비스용 스마트드론 활용
기술기반 구축” 사업의 지원으로 제작 되었습니다.

CONTENTS

제1절 드론혁신기술 산업동향

1. 드론 기술 발전 동향	1
1.1 드론 개요	1
1.2 국내외 드론 최신 동향	4
1.3 드론 주요 제품 동향	22
2. 드론 시장 규모 및 전망	37
2.1 국내외 드론 시장 규모	37
2.2 국내외 드론 전망	39

제2절 혁신기술동향

1. 분야별 최신 적용기술	45
1.1 보안분야	45
1.2 안티드론분야	49
1.3 공공분야	54
1.4 건설분야	65

2. 분야별 주요 기업 동향	65
2.1 보안분야	65
2.2 안티드론분야	71
2.3 공공분야	76
2.4 건설분야	82

3. 최신 특허 기술	88
3.1 보안분야	88
3.2 안티드론분야	93
3.3 공공분야	97
3.4 건설분야	103

제3 절 론

1. 시사점 및 결론	110
-------------	-----

드론혁신기술 산업동향

1. 드론 기술 발전 동향
2. 드론 시장 규모 및 전망

스마트 드론

1. 드론 기술 발전 동향

1.1 드론 개요

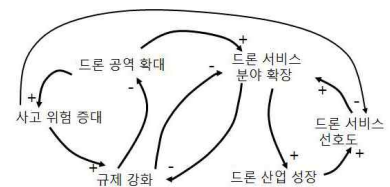
- 무인항공기(Unmanned Aerial Vehicles)는 조종사가 탑승하지 않고 비행을 할 수 있는 이동장치로, 자동 또는 원격 조종으로 비행할 수 있으며, 최근 들어 무인항공기가 주로 “drone”으로 불리는 경향이 있음
- RPV(Remotely Piloted Vehicle)는 원격 조정하여 무인항공기를 비행시키는 반면, ‘드론’은 원격 조정을 통한 비행도 가능하고, 사전에 입력된 정보에 따라 비행이 가능하며 더 나아가 드론과 드론이 상호 통신을 할 수 있거나, 드론이 인공지능(AI)과의 결합을 통해 주변 상황을 인지한 후 자율 비행을 할 수 있다는 점에서 근본적인 차이가 있으며, 그 외 무인항공기로 불리는 다른 용어에 대한 정의는 아래 표와 같음

분류	정의
무인기 (무인기 시스템)	- 조종사가 비행체에 직접 탑승하지 않고 지상에서 원격조종, 사전 프로그램 경로에 따라 자동 또는 반자동 형식으로 자율비행하거나 인공지능을 탑재하여 자체 환경판단에 따라 임무를 수행하는 비행체와 지상통제장치 및 통신장비, 지령장비 등의 전체 시스템을 통칭
드론 (Drone)	- 사전 입력된 프로그램에 따라 비행하는 무인 비행체
RPV	- Remote Piloted Vehicle
UAV	- 지상에서 무선통신 원격조종으로 비행하는 무인 비행체
UAS	- Unmanned/Uninhabited/Unhumaned Aerial Vehicle System
UAS	- Unmanned Aircraft System
RPV	- Remote Piloted Air/Aerial Vehicle
Robot Aircraft	- 2011년 이후 유럽을 중심으로 새로 쓰이기 시작한 용어
	- 지상의 로봇 시스템과 같은 개념에서 비행하는 로봇 의미로 사용되는 용어

드론의 표현 및 정의

드론 신기술 동향 분석

- 4차 산업혁명시대에서의 드론은 이동성을 위한 장비로 IoT 기술의 일종으로 해석될 수 있으며, 이러한 드론의 특징을 활용하여 민간 영역과 공공영역에서 물류와 이동의 관점에서 다양한 분야에서 드론이 활용되고 있음
- 국내 항공법 기준으로 볼 때, 연료를 제외한 자체 중량이 150kg 이하를 무인 비행장치로 규정하고 있으며, 무인비행장치는 자체 중량이 12kg 이하의 초경량 비행장치인 경우 신고 없이 비행이 가능하나 일부 안전과 보안을 위해 설정되어 있는 제한 구역에서는 비행이 불가능함
- 드론 서비스분야의 확장으로 인해 드론 산업이 성장하게 되지만, 이를 위한 드론 공역의 확대는 사고 위험을 증가시켜 드론 서비스에 대한 선호도를 감소시키는 한편 관련 규제를 강화시키는 요인으로 작용하게 되며, 드론 관련 규제의 강화는 드론 공역 축소 및 드론 서비스 분야의 축소로 나타날 수 있으며 이는 다시 드론 서비스의 성장을 저해하는 영향을 미칠 것으로 예상됨. 따라서 드론 산업의 발전과 국민 안전 사이에서 적절한 규제수준을 혹은 이를 조화시킬 수 있는 방안을 마련하는 것이 향후 드론 산업분야의 발전에 중요한 화두가 될 것으로 예상됨



Causal loop diagram of drone service growth with regulation

■ 국가별 드론 규제 수준 비교

- 드론 활용을 위한 임시지침 IOAG(Interim Operational Approval Guidance, 미국, '08), 민용 무인기 공중교통관리방법(중국, '09), 등 미국·중국 등 주요국은 2008년부터 제도 정비를 통해 드론 활성화에 기여하고 있으며, 한국은 2012년부터 드론 산업 규제 정비에 본격화하였으며, 현재는 미국, 중국, 일본 등에 비해 드론 규제가 보다 완화된 수준이며, 드론 기체 신고·등록, 조종자격, 비행고도 제한 등에 대해서는 주요국에 비해 더욱 완화된 수준임

구분	대한민국	한국	미국	중국	일본
기체 신고·등록	사업용 또는 자중 12kg 초과	사업용 또는 250g 초과	7kg 초과	200g 초과	
조종자격	12kg 초과 사업용 기체 * 만 14세 이상	사업용 기체 * 만 16세 이상	자중 7kg 초과	200g 초과	
비행고도 제한	150m 이하 * 지면, 수면 또는 구조물 기준	120m 이하 * 지면, 수면 또는 구조물 기준	120m 이하 * 조종사 관측원 기준	150m 이하 * 지면 또는 수면 기준	
비행구역 제한	서울 일부(9.3km), 공항(반경 9.3km), 원전(반경 19km), 휴전선 일대	워싱턴 주변(24km), 공항(반경 9.3km), *워싱턴 공항(28km) 원전(반경 5.6km), 경기장(반경 5.6km)	베이징 일대, 공항 주변, 원전 주변 등	도로 전역, (인구 4천명/km ² 이상 거주지역), 공항(반경 9km), 원전 주변 등	
비행속도 제한	제한 없음	161km/h 이하	100km/h 이하	제한 없음	
가시권 밖, 야간 비행	원칙 불허 예외 허용 * 시야비행, 사범사업 공역 내 비행 허용 원칙 불허	원칙 불허 예외 허용 * Waivable 규정을 통해 건별로 허가	원칙 불허 예외 허용 * 클라우드시스템 접속 또는 별도 보고 필요	원칙 불허 예외 허용	
군중 위 비행	원칙 불허 예외 허용 * 위험한 방식의 비행금지	원칙 불허 예외 허용	원칙 불허 예외 허용 * 클라우드시스템 접속 및 실시간 보고 필요	원칙 불허 예외 허용 * 사람, 차량, 건물 등과 90m 이상 거리 유지	
드론 활용 사업범위	제한 없음 * 국민의 안전·안보에 위해를 주는 사업 제외	제한 없음	제한 없음	제한 없음	

1.2 국내·외 드론 최신 동향

- 코로나19 기세가 꺾이지 않고 있는 중국에서 상품 배달용 드론 수요가 급증하고 있는 것으로 전해졌는데 CNN에 따르면, 현재 중국은 코로나19 사태로 많은 직장인이 회사에 복귀하지 못하고 있으며, 최근 배달용 드론 수요의 급증은 상품 배달업에 종사하는 인력이 부족해진 상황이 반영된 것으로 풀이됨. 중국의 한 드론 생산 업체 관계자는 주문 건수가 코로나19 사태 이전 대비 약 6배나 급증했다고 설명함

- 중국에서는 코로나19 감염자 확대에 따라 공공시설이 폐쇄되고 가게가 문을 닫아 거리에서 사람들의 그림자가 사라지고 있는 것으로 전해졌으며, CNN은 이 같은 상황에서 상품 배송용 드론이 중국 유통업자들에게 매우 필요한 선택지가 되고 있다고 소개함



중국 배달용 드론 / 사진=웨이보

- 중국 정부와 기업이 코로나19 사태 해결을 위해 의료·배송·방역 분야에서 정보통신기술(ICT)을 적극 활용하고 있음. 정보통신기획평가원에 따르면 중국 ICT 기업들은 로봇과 드론 등을 투입해 원격 진료, 건강상태 모니터링, 비대면 물품 배송 등을 하고 있음
- 중국 주요 도시에서는 드론이 순찰과 방역 파수꾼 역할을 하고 있으며, 드론 제조업체 MMC는 상하이·광저우 등에 드론 100여대를 투입해 감염 위험지역 순찰, 살균제 공중 살포 등을 수행 중으로, 사람을 대신해 위험지역을 비행하며 40배 줌 카메라로 순찰하고, 마스크를 착용하지 않은 행인을 발견하면 확성기로 경고를 하고 있음. 공공장소에 살균제를 공중 살포하는가 하면 적외선 센서를 활용한 원격 체온측정도 하고 있으며, 상하이 링지 테크놀로지에서도 제작한 자율주행 순찰로봇은 철도역과 쇼핑몰을 오가며 손씻기기와 마스크 착용을 상기시키는 메시지를 재생하고 있음



코로나19 예방에 사용되는 MMC 드론 / 출처 : TECHWORLD

- 충북 보은군이 신종 코로나바이러스 감염증(코로나19) 유입과 확산을 막고자 드론을 활용한 방역소독을 실시함. 보은군에 따르면 보은경찰서, 지역 소재 드론 교육기관인 ㈜피스케어와 협조체계를 구축해 다중이용시설과 산업단지, 스포츠시설 등 감염병 취약시설을 대상으로 드론을 활용한 방역소독을 하고 있음. 드론 이용 방역은 면적 대비 시간과 노동력 투입이 많은 기존 방식보다 넓은 지역을 저비용으로 빠르게 방역할 수 있고 접근이 어려운 곳도 쉽게 소독작업을 실행할 수 있음



드론 활용 방역 소독 / 사진 : 뉴시스(보은군 제공)

- 성남시는 '코로나19' 분당구 야탑동 성남종합버스터미널에 드론 열화상 카메라를 설치해 운영에 들어갔으며, 열 센서를 장착한 드론 열화상 카메라가 일반 열화상 카메라보다 성능이 뛰어나 더 먼 거리에서도 열을 효율적으로 측정해 낼 수 있어 보다 정확하게 발열 자를 체크할 수 있을 것으로 기대하고 있음. 수원시의 경우 사회적 기업인 '사람과 자연 협동조합'과 수원농생명과학고등학교 내 동아리인 '더 드론'과 함께 드론을 이용해 학교 시설에 대한 방역 작업을 벌이고 있으며, 청도군, 하동군, 고령군, 예천군 등도 드론을 활용해 다중이용시설 방역을 실시함

- 경남 고성군이 신속·정확한 2020년도 지적재조사사업 추진을 위해 무인비행 장치를 활용해 고성읍 동외리, 마암면 장산리 및 하일면 학림리 사업지구 일대를 촬영하고 있음. 2030년까지 계속되는 지적재조사사업은 토지의 실제 현황과 일치하지 않는 지적공부의 등록사항을 바로잡고, 종이에 구현된 지적을 디지털 지적으로 전환하는 국가사업임. 고해상도 드론 영상을 지적도와 중첩해 활용하면 누구나 토지이용 현황을 빠르고 정확하게 파악할 수 있으며, 사업기간 단축 및 신뢰도 향상에 큰 역할을 할 것으로 기대하고 있음. 특히, 토지 경계의 분쟁을 해소하고 주민의 재산권을 보호하는 지적재조사사업에 드론을 적극 활용해 사업을 추진하면 토지소유자 간 경계협의 결정에 많은 도움이 될 것으로 기대하고 있음



지적재조사사업에 활용되고 있는 드론 / 사진 : 일요서울(고성군 제공)

- 프랑스 드론 제조사 패럿(Parrot)은 중국 DJI와의 경쟁에서 밀리고, 토이드론 시장이 축소되면서 토이 드론 보다는 접이식 소형 드론 아나피(Anafi)에 모듈을 추가하여 기업 및 상업용 솔루션에 주력하고 있음. 아나피 드론에 열감지 카메라를 탑재한 아나피 써멀(Thermal)이 대표적인 예에 해당함
- 드론라이프에 따르면, 패럿 그룹(Parrot Group) 소유인 SenseFly는 2019년 4월 브라질에서 처음으로 비가시권(BVLOS: beyond-visual-line-of-sight) 드론 비행 승인을 획득함. 이에 따라 고정익 드론 이비(eBee) 등을 비롯한 SenseFly 드론은 앞으로 브라질의 상용 조종사들이 BVLOS 운영에 사용할 수 있음. SenseFly 드론은 브라질에서 최초로 400피트(122m) 높이로 비행할 수 있으며, BVLOS 비행은 면허를 받은 조종사나 관찰자로부터 반경 5km 내에서 이뤄질 예정임



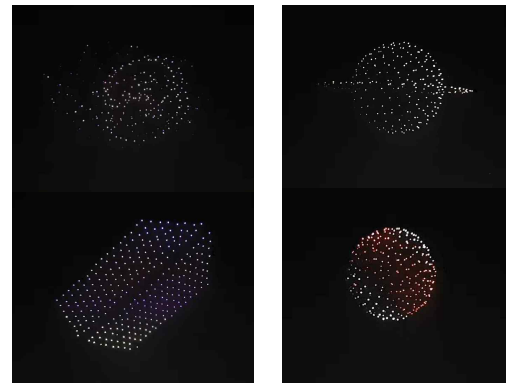
SenseFly 드론 / 자료: 드론라이프

- '드론DJ'는 2020년 2월 유럽의 선도적 드론그룹인 패럿이 스위스 군용 '미니 UAV(Swiss MUAS)' 프로그램 공급자로 선정돼 드론을 공급한다고 보도했으며, 이 최종 선택의 결정적 요인으로는 패럿의 드론 전문성, 국방안보 전담 솔루션 성능, 그리고 스위스 군이 요구하는 고도의 사이버 보안 성능이었음



패럿그룹 드론 / 사진 : 로봣신문(패럿)

- 아마존 인공지능 디바이스 알렉사(Alexa)의 음성인식 기능을 통해 드론을 조종할 수 할 수 있는 드론 음성명령 제어 소프트웨어 '드렉사(Drexia)'가 등장했는데, 블루투스 통신이 가능한 드론(Parrot의 Cargo 시리즈, Mambo 시리즈 등)과 AWS(아마존 웹서비스)와의 연결을 위한 라즈베리 파이(Raspberry Pi)가 필요하며, 음성명령을 통해 이륙, 착륙, 시계/반시계 방향 90도 회전, 상하좌우 이동 등의 조정이 가능함
- 인텔의 드론 라이트쇼 팀은 2018년 인텔 창립 50주년 행사에서 2,018대의 드론을 활용한 군집 비행 기술을 선보였으며, 2019년 10월에는 방탄소년단(BTS) 2019 월드투어의 마지막 콘서트 장소인 잠실 주경기장에서는 엔딩곡인 '소우주'에 맞추어 300여개 드론이 태양계를 이루는 행성들을 표현하며 군집드론의 활용사례를 계속 만들어 가고 있음



방탄소년단 월드투어 콘서트 드론쇼 / 자료 : 유튜브 캡처

- SK텔레콤은 2019년 1월 부산 벡스코에서 개막된 '2019 드론쇼코리아'에서 과학기술정보통신부 산하 공공 연구기관 및 드론 제조사 유망기업과 함께 LTE 기반 드론 관제기술 및 실시간 영상 모니터링 기술을 시연했음. SK텔레콤과 과기부는 이번 시연을 통해 '저고도무인비행장치 교통관리 및 감시기술', '딥러닝을 이용한 드론에서의 조난자 탐지기술'을 구현하였으며, 시연은 과기부가 벡스코 내부에 조성된 관제실에서 해운대 해수욕장에 떠 있는 드론을 제어하고 SK텔레콤은 드론에 설치된 T 라이브캐스터가 자사 LTE망을 통해 보내오는 영상 신호를 실시간으로 관제하는 형식으로 이뤄졌음
- 해운대에서 LTE 신호를 받는 3기의 드론이 지정된 경로를 자율 비행하며 고도 10~20m 높이에서 지상을 관측하고 스튜디오에 연동된 영상인식 소프트웨어가 조난자의 위치를 확인하는 방식으로 이와 같은 이동통신망 기반의 드론 원격 제어 기술을 이용하면 기존 와이파이를 활용해 사람이 직접 조종하는 방

스마트 드론

석에 비해 멀리 떨어진 공간까지 드론을 안정적으로 보낼 수 있어 작업 수행이 가능하게 됨



SK텔레콤 드론의 조난자 위치 수색 / 사진 : SK텔레콤

- SK텔레콤은 실시간 영상관제 플랫폼 'T라이브 캐스터'를 DJI에 제공 중이며, 양사는 5G에 맞춘 드론 영상관제 솔루션도 공동으로 개발했음. 이를 통해 최근 SK텔레콤과 현대건설기계, 현대건설은 5G 드론을 활용한 국내외 건설현장 원격 모니터링 테스트를 성공함. 추후 국내 중소 드론 제조사들과의 협업도 고려중임
- KT는 2019년 4월 한국항공우주연구원과 '5G기반 드론군집비행기술 개발' 협력을 통한 ICT 공연활성화 추진 양해각서를 체결하였으며, KT는 드론 군집비행을 위한 네트워크 지원과 빅데이터 분석 시스템을 구축하고, 항공우주연구원은 5G기반 드론비행 기술연구와 드론을 통한 빅데이터 수집을 지원할 예정임

드론 신기술 동향 분석

- LG유플러스는 2019년 4월 제31보병사단과 함께 전라남도 여수시 무술목 서쪽 1.6km 해상에 있는 죽도·열도 인근에서 10여 분간 군사용 드론에 기반을 둔 해상 작전을 수행하였으며, U+스마트드론을 통해 해상 상황 실시간 대응, 해안 수색 정찰, 고속 침투 상황 대응, 건물 내부 수색, 주둔지 경계, 봉쇄선 내 공중 수색 등에 대한 실증을 하였음



U+스마트드론, 죽도·열도 방향 해안 / 자료 : LG유플러스 제공

- LG유플러스는 2019년 10월 드론 순찰대를 중심으로 하는 스마트 폴리스 조성 사업의 일환으로 시흥경찰서와 함께 AI 음성인식과 실시간 풀 고화질(Full HD) 영상 전송 기술을 탑재한 5G U+스마트드론을 치안 시스템에 활용하는 공개시연을 하였는데, 우범지대의 경우 드론 감시 지역이라는 안내만으로도 치안이 강화되는 긍정적인 효과가 있을 것으로 기대하고 있음
- 2020년 2월 두산모빌리티노베이션은 아프리카 르완다 키부(Kivu)호 인근에서 수소드론 'DS30'의 시범비행을 선보였으며, 수소드론은 도로와 교통 사정이 좋지 못한 아프리카에서 긴급 바이러스 백신이나 구호물자를 수송하는 '드론 앰블런스' 등으로 다양하게 활약할 수 있을 것이라 전망하며 두산의 수소 드론으로 아프리카 시장 내 물류 사업 진출 기회를 확보하고, 이 경험을 살려 글로벌 물류 시장을 공략할 계획을 표명함

스마트 드론



수소드론 'DS30'의 시범비행 / 자료 : 두산모빌리티노베이션

- 2020년 1월 대전소방본부는 119특수구조단에서 소방 드론 2대로 시연회를 가졌으며, 이번에 도입된 드론은 비행시간이 30분으로 열화상 및 광학카메라 장착, 자동 이·착륙, 경로 비행 등의 기능을 갖췄음. 119특수구조단에 배치된 소방 드론은 공중에서 재난현장을 다각도로 분석하고 입체적 정보를 제공함으로써 현장지휘에 획기적인 도움을 줄 전망이다. 특히, 화학물질 유출 같은 특수사고 발생 시 현장에 우선 투입해 위험요소를 미리 파악할 수 있어 사고 수습 및 소방대원의 안전 확보에 큰 도움이 될 것으로 기대됨



드론 신기술 동향 분석

- 2019년 11월 한빛소프트는 자회사인 한빛드론을 통해 농업용 드론 신제품 'T16 시리즈' 국내 판매를 시작하였음. 이 제품은 방제 유량과 작업 효율, 약제 적재량, 분사폭 등이 기존 제품보다 향상돼 보다 효율적인 방제 작업이 가능하며, 기존 제품보다 업그레이드된 고정밀 레이더 및 지능 솔루션이 탑재되어 있음



농업용 드론 신제품 'T16 시리즈' / 출처 : 한빛소프트

- 2019년 10월 정부관계부서 합동 발표에 따르면, 정부는 드론 분야 선제적 규제 완화 로드맵을 통한 드론 발전을 추진하고 있으며, 드론 기술발전단계에 맞추어 국민의 안전과 사업 활성화를 균형 있게 인프라를 구축하고, 이를 바탕으로 다양한 분야의 드론 활용이 촉진되도록 선제적으로 규제 발굴·정비 예정
 - 드론 테러, 불법촬영으로 인한 사생활침해 등 '국민안전'과 미래성장동력 확보를 위한 '사업 활성화'를 모두 고려하여 제도·인프라 구축
 - ICT(인공지능, 5G 통신 등) 신기술이 접목된 드론 신사업 모델을 도출하고 이와 관련된 개별 규제를 선제적으로 발굴·정비(사업용·취미용 드론 중심)

- 정부는 드론발전 시나리오에 따라 인프라 영역 및 드론 활용 영역별로 예상 가능한 규제 이슈를 발굴하여 국민안전과 사업 활성화를 지원하기 위한 제도를 마련하려고 하고 있음
 - 1단계 : 안정적인 드론 운용 및 관리 단계 → 드론 교통관리 시스템 구축, 안티드론 도입 제도 마련 등
 - 2단계 : 본격적인 드론 활용 단계 → 도심 내 드론 비행운영기준 마련, 글로벌 인증 지원 체계 등
 - 3단계 : 드론의 고도화 단계 → 중대형 드론의 이착륙장 기준, 수소 및 전기 충전시설 기준 마련 등

- 드론의 기능이 고도화됨에 따라 활용도가 높은 모니터링, 배송 및 운송 분야 등을 대상으로 관련 규제를 발굴하고 있음

- 1단계 : 단순 임무수행 단계 → 시설점검, 교통경찰, 관측드론 등의 모니터링과 근거리 농약살포 등
- 2단계 : 고기능 임무수행 단계 → 센서 고도화, 장거리 비행을 통한 해양 생태계 모니터링, 인공 강우 등
- 3단계 : 고난이도의 배송 및 운송 → 인구밀집지역 비행, 사람탐승 등을 통한 드론 택배, 드론 택시 등

○ (비행방식) 사람이 직접 조종 → 자율 비행 방식으로 발전

* 독일의 국제 드론연구기관(Drone Industry Insight)이 발표한 드론 비행기술 5단계 원형

단계	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
발전방향	조종 비행	→	자율 비행		
(개념)	원격 조종 사람이 직접 조종	무인 임무수행 고난도 임무수행 사람이 직접 조종	임무위임 사람 임무 위임 드론 자율비행	동적 임무 드론 자율비행 (필요시) 사람 개입	연인자율 사람 개입 불요

○ (수송능력) 화물 적재 → 사람 탑승·운송으로 수송능력 발전

단계	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
발전방향	화물 적재	→	사람 탑승		
(개념)	화물 10kg 이하 5km 미만	화물 50kg 이하 5~50km	2인승(200kg) 5~50km	4인승(400kg) 50~500km	10인승(1톤 이상) 500km 이상

○ (비행영역) 인구 회박지역 → 밀집지역 (가시권 → 비가시권)으로 확대

단계	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
발전방향	인구 회박지역	→	인구 밀집지역		
(개념)	비가시권 비도심 지역	가시권 도심지역	도심지역 도심지역의 관계국 이용	제한 비가시권 도심 지역(밀집지역)	

<드론 분야 선제적 규제해파 로드맵, 정부관계부서 합동, 2019>

- 2021년부터 화물과 연료를 채워 날아오를 수 있는 드론 무게(최대이륙중량)가 2kg을 넘으면 자동차처럼 소유주를 신고해야 함. 그동안 취미용 드론은 항공 안전법상 연료를 제외하고 자체 무게가 12kg을 넘지 않으면 신고 대상에서 제외하였으나, 국토교통부는 드론 구매가 늘면서 관련 사고가 늘자 안전한 환경을 만들기 위한 '드론 실명제'를 포함한 항공안전법 시행령 및 항공안전법 시행규칙 개정안을 2020년 2월 19일 입법 예고하였으며, 5월 공포를 거쳐 2021년부터 시행됨. 세계적으로 드론 관련 사고가 늘면서 드론 실명제를 도입한 나라가 늘고 있으며, 미국을 비롯해 중국·독일·호주는 250g을 넘으면 드론 주인이 누구인지 신고해야 함

- 사업용(자체중량 12kg 초과)으로 한정했던 조종자격이 확대될 예정으로, 앞으로는 아이들이 갖고 노는 완구용품(250g 이하)을 제외한 모든 드론을 띄우려면 조종자격이 필요함. 국토교통부 개선안에 따르면 드론 조종자격은 드론 무게(성능)에 따라 차등화할 계획으로, 2kg가 넘지 않은 취미용 소형드론 조종자는 온라인 교육만 받으면 되지만, 2kg 넘는 드론은 일정 시간 이상의 비행경력과 한국교통안전공단이 주관하는 필기·실기시험을 단계적으로 통과하도록 할 계획임. 예컨대 정부의 조종자격 차등화 방안에 따르면 취미용 드론이라도 7kg가 넘으면 10시간 비행경력은 물론 필기와 실기시험에 합격해야 함. 다만 교육 목적으로 드론을 활용할 때는 규제를 완화했는데, 비행금지 구역이라도 초·중·고등학교 운동장에서는 지도자의 감독 아래 고도 20m 이내 드론 비행은 가능하도록 할 예정임

드론 조종 자격 차등화 방안 (국토부 자료)

- ① 250g ~ 2kg : 온라인 교육
- ② 2kg ~ 7kg : 비행경력(6시간) 및 필기시험
- ③ 7kg ~ 25kg : 비행경력(10시간), 필기 및 실기시험(약식)
- ④ 25kg ~ 150kg : 비행경력(20시간), 필기 및 실기시험

- 서울시는 2019년 11월 '스마트모빌리티 엑스포'를 통해 국내 최초의 하늘을 나는 자동차인 무인드론을 선보였는데, 2024년까지 CES에서 화제로 떠오른 '드론택시' 시범 운영을 국토교통부와 협의를 거쳐 허용토록 하는 등 '혁신 모빌리티' 도입에 적극 나설 것이라고 밝혔음

- 창립 2년차인 파블로항공은 무인항공 군집비행 솔루션과 지상관제시스템을 개발했으며, 국내 기업 최초로 100대 드론 아드쇼를 수행했고 지난해 제주 서귀포항에서 우도항까지 57.5km 국내 최장 거리 드론 물류 배송 시연을 선보인 바 있음. 2020년에도 군집비행 기술을 이용해 아드쇼와 물류 배송 드론을 개발하고 해외 시장에도 진출할 계획임. 최근 KTB네트워크로부터 20억원 투자를 유치, 장거리 드론 등을 개발할 계획이라고 밝혔으며, 조달 자금으로 장거리 드론 등 기술 경쟁력 강화와 고도화를 위한 인력 확충, 연구개발(R&D)에 투입할 계획임



장거리 드론 배송에 성공한 파블로항공의 드론 기체 / 자료: 전자신문

- 지난해 2월 관제공역 내 드론 시험비행장이 성남에 조성됐으며, 드론 시험비행장 조성은 전국최초 사례에 해당함. 관·군 통합방위 드론운영, 드론을 활용한 열수송과 안전점검, 5G 드론 상공망 설치 등이 이루어졌으며, 드론 관련 사이트 'DJI Hub'에 '드론은 한국에서 더 안전하고 똑똑한 도시의 미래를 만들고 있다'는 제목으로 성남의 드론 정책이 소개됨. 성남에는 드론기업이 60개 가까이 몰려 있음

- 국내 무인항공기 전문업체 유콘시스템은 2020년 2월 르완다 키갈리에서 열린 "아프리카 드론포럼(ADF) 2020"에 참여해 아프리카 3개국 및 아랍에미리트(UAE) 현지업체와 유콘이 직접 개발한 국산 드론의 공급 양해각서(MOU) 협약을 맺었으며, 약 2600만불의 수출상당 실적을 거뒀음. 2019년에는 부산시와 부산테크노파크의 도움을 받아 튀니지에 드론 수출 및 교육을 실시했으며, 탄자니아 시범운용 등 일찍부터 아프리카 지역 진출에 노력을 했었으며, 금번 국토부의 국내 드론산업의 세계시장 진출 육성차원에서 지원을 받아 ADF에 동반 참여 함으로서 그 결실을 얻는 계기가 되었음



- 경기도는 2019년 7월 화성시, 전자부품연구원, SK텔레콤 등 9개 참여사업자와 '2019년 드론실증도시 조성'을 위한 업무협약'을 체결했는데, 드론실증도시 조성사업은 국토교통부가 추진하고 항공안전기술원이 주관하는 드론 규제샌드박스 사업으로 경기도와 제주도가 대상지로 선정되었음. 이번 협약은 성공적인 드론실증도시를 위한 협조체계 구축을 위한 것이다. 협약에 따라 도는 드론실증도시 조성사업 추진을 위한 정책지원 및 안전관리 등 사업 총괄을, 화성시는 주민·사업자 대상 사업홍보와 실증 대상지 제공 등 행정지원을 맡음
- 전자부품연구원과 SK텔레콤은 LTE영상중계 및 드론을 연동한 통합관제시스템 구축을, 역세권위는 건설폐기물 중간처리업체 모니터링과 도심 내 불법주정차 현황 파악을 위한 이동형 관제시스템 구축을, 제임스컴퍼니와 두산디지털이노베이션BU는 공사현장 환경모니터링을, 유맥에어는 산업단지 대기질 측정을 위한 자율비행 경로지정과 불법주정차 계도수행을, 바이앤은 산업단지 대기질 측정을 위한 3차원 그래픽 구현을 각각 담당함
- 한글과컴퓨터그룹이 세계적인 드론 기업인 DJI와 손잡고 국내 시장에서 드론 사업을 추진할 계획이며, 양사는 드론 교육사업 협력, DJI 아카데미 공동 운영, 양사의 브랜드 활용 교육사업, 공공안전 드론 신제품 개발 및 유통, 신기술 협력 등을 위한 공동사업 추진계약을 2020년 2월 체결하였음
- 한컴그룹은 이번 계약체결을 통해 DJI의 무인항공시스템(UAS) 교육 서비스 솔루션의 일환인 DJI 아카데미의 운영권을 인가받아 엄격한 기준에 맞는 드론 파일럿들을 양성할 예정임. DJI 아카데미는 DJI가 개발한 커리큘럼을 기반으로 한 교육 솔루션 프로그램으로서 다양한 산업군에 필요한 드론 파일럿과 인재 육성을 목표로 하며, 본 사업을 추진하는 한컴위드는 자사의 VR 드론 시뮬레이터, 한컴의 아카데미 교육 시스템, 가평 58만평 부지 등을 적극 활용하여 DJI와 함께 국내 최대 드론 아카데미를 설립한다는 계획임

- 국토교통부에 따르면, '2020년 드론 실증도시·규제샌드박스 사업'이 2020년 3월부터 진행되며, 이번 사업은 2019년 시작한 '드론 실증도시 계획'을 더 확대하기 위해 마련된 것으로 주요 내용은 드론산업에 대한 규제혁신 및 기술 상용화 방안을 도출하는 방안임. 국토부는 현재 두 곳(화성시·제주도)인 드론 실증도시 수를 네 곳으로 늘리고, 정부지원금 총액을 지난해 75억원에서 85억원으로 상향기로 했으며, 분야별 세부 내역은 △신기술 개발(수소연료·태양광·통신기술) △드론 탐지 및 대응(드론 위치추적) △통신기술 활용 서비스 플랫폼(5G 활용 공간정보 기술) △사회안전망 유지 임무(재해재난지역 피해규모 산출) 등임

- 나라장터 드론 주요 입찰 사례(2019~2020.02)
 - 드론 인증센터 광학 좌표측정기 3D 스캐너 구매, 3D CAD/CAE 시스템 구축 (항공안전기술원)
 - 드론을 활용한 재난위험지역관리체계 구축사업(청주시)
 - 무인항공기(드론) 영상 제작을 위한 장비 구입(전주시)
 - 무인비행장치(드론)시스템 구입(울산광역시)
 - LINC+사업단 무인비행기(드론) 구입(경남도립거창대학 산학협력단)
 - 김해시 드론연습장 민간위탁자 선정공고(김해시)
 - 열화상 드론 외 13종 구매(동신대)
 - 드론교육원 드론자격 프로그램운영을 위한 드론 및 관련 비품구매 입찰공고(경북대)
 - 2020년 농업용 드론 조종 자격증 취득교육 위탁운영(광주광역시 농업기술센터)
 - 산업체 및 과점평가형 교육과정 기자재(드론) 구입(여주대)
 - 혁신지원3유형사업 드론 국가 및 촬영전문가 자격증을 위한 기자재(팬텀4 드론 외 7종)구입(전남과학대학교 산학협력단)
 - 드론을 활용한 재난위험지역관리체계 구축사업(청주시)
 - 경남도립거창대학 드론활용 토지정보시스템 구축 용역(경상남도)
 - 광천제일고 NCS기반 교육과정 기자재(드론) 구입(충청남도교육청 광천제일고등학교)
 - 고충산업과학고 학교개편 기자재(방재용드론외 2종) 구매(전라남도교육청 고충산업과학고등학교)
 - 드론축구 육성 및 드론축구 세계월드컵 로드맵 수립용역(전주시)
 - 인천하이텍고등학교 드론운용과 실습실 및 2동 계단 환경개선공사(인천광역시교육청 인천하이텍고등학교)
 - 드론을 이용한 음향 인지 트랙 DB 구축(광주과학기술원)

1.3 드론 주요 제품 동향

- DJI
 - DJI는 세계 민간용 드론 시장의 70%를 점유하고 있으며, 소비자, 프로페셔널, 기업 솔루션 등으로 상품 카테고리를 구분하여 카테고리별 제품 다각화를 추진하고 있음
 - 소비자용 드론 매빅 시리즈, 스파크 시리즈, 팬텀 시리즈가 있으며, 2019년에는 초경량 매빅 MINI 출시를 통해 휴대성, 사용성, 가성비를 높여 레저용 드론 저변을 확대해 가며 소비자용 드론 시장을 주도하고 있음
 - 249g의 초경량 드론 매빅 MINI는 스마트폰 평균 무게와 비슷하고, 무게 및 안전성 기준에서 가장 안전한 등급에 해당하며, 많은 국가에서도 특정 규제 적용 없이 비행할 수 있는데, 미국과 캐나다에서는 매빅 MINI를 정부 기관에 사전 등록하지 않아도 비행할 수 있어 소비자들이 쉽게 구매의사결정을 할 수 있을 것으로 예상됨
 - 특히 매빅 MINI는 드론 조작에 익숙하지 않은 소비자들도 켜진 기능을 통해 손쉽게 영상 촬영이 가능하며, 비행 안전과 편리성을 고려하여 이륙 지점으로 자동 복귀하는 리턴투홈 기능도 갖추고 있음



스마트 드론

- 매빅 2 Pro는 스웨덴에서 제작하는 핫셀블라드(Hasselblad L1D-20c) 카메라가 장착이 되어 있는데, 핫셀블라드 고유의 HNCS(Hasselblad Natural Color Solution) 기술이 적용되어 2천만화소의 항공 사진을 구현함
- 매직 2 Zoom의 경우에는 광학 Zoom 카메라가 탑재되었으며, Full HD 동영상 촬영 시 4배 Zoom까지 촬영 지원이 가능하며 1,200만화소의 사진 촬영이 가능함



매빅 2 Pro 기체 + 고글 RE



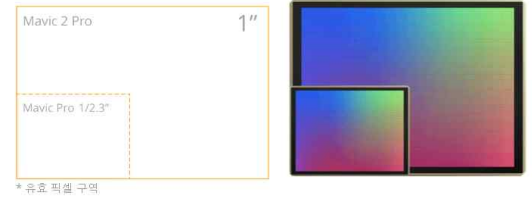
접이식 모드(휴대 및 보관 시)



조종기

드론 신기술 동향 분석

- 매빅 2 Pro의 새로운 1인치 CMOS 센서는 기존 매빅 Pro보다 4배 더 큰 유효 센서 구역을 갖췄으며, 큰 센서는 더 넓은 ISO 범위를 가졌기 때문에 저조도 환경에서 더 나은 성능을 보여줄 수 있음



* 유효 픽셀 구역

표 1. DJI 최신 제품 현황(2018-2019)

제품명	출시일	구분	특징
DJI Mavic MINI	2019.11	초소형	249g 초경량 30분 최대 비행 시간 2km HD 영상 전송 비전 센서 + GPS 정밀 호버링 3축 정밀 2.7K 카메라 손쉬운 촬영 및 편집
DJI Mavic 2 Pro	2018.08	소형	Hasselblad 카메라 20MP 1" CMOS 센서 조절 가능한 조리개 10-bit Dlog-M 컬러 프로파일 10 bit HDR 동영상 하이퍼랩스 8km 1080p 영상 전송 비행 시간 31분
Phantom 4 Pro V2.0	2018.04	중형	속도: 72km/h / 배터리 용량: 15.2V, 5670mAh / 작동시간: 30분 / 5개 방향 장애물 감지
DJI Mavic Air	2018.03	소형	32MP Sphere 파노라마 접이식/휴대 가능 3축 정밀 & 4K 카메라 3방향 환경 감지 시스템 SmartCapture 비행 시간 21분

스마트 드론

■ 패럿(Parrot)

- 패럿은 2018년 8월 320g의 초경량 드론인 아나피(ANAFI)를 출시하였으며 접이식 드론으로 4K HDR 카메라가 탑재되어 2100만 화소(SONY 21MP COMS 센서)의 고해상도 사진 촬영이 가능함



- 패럿의 총매출 중 2019년 토이 드론 사업부의 매출이 전년 대비 20% 수준 감소하였지만, 기업·상업용 드론 매출이 소폭 상승하면서 패럿은 상업용 드론 시장에 집중하고 있음

드론 신기술 동향 분석

■ Yuneec

- Yuneec과 Leica Camera는 전략적 파트너십 관계를 통해 Typhoon H3를 출시하였으며, Typhoon H3은 정교한 항공 사진을 위해 특별히 개발된 고급 1 인치 센서 카메라가 장착된 드론이며 Leica 사진 기술력을 바탕으로 고품질의 촬영을 제공함



Typhoon H3 co-engineered with Leica

- YUNEEC H520 Hexacopter의 E30Z는 30배 줌 드론 카메라이며 멀리 있는 물체를 쉽게 확대할 수 있으며, 1" CMOS 센서를 통해 어두운 곳에서도 고품질의 안정적인 사진을 제공함. 특히 6배 디지털 줌을 제공하여 검사, 수색 및 구조 작업, 모니터링, 사람 검색 등에 유용하게 활용될 수 있음

■ Micro Drone 4.0

스마트 폰과 완벽하게 동기화, Micro Drone 4.0 앱과 연결되어 비행 데이터를 표시하고 Drone에서 스트리밍 된 비디오를 보고 샷을 정렬 할 수 있음

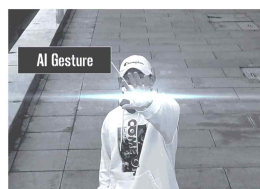
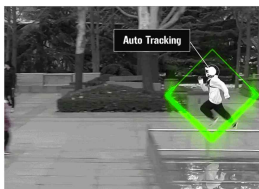


■ DIVA

- DIVA는 2 축 Gimbal, 고품질 4K 카메라, 일반 스마트 폰 사이즈, 비행 시간 26 분 등의 최신 기준을 적용하고 있는 드론 브랜드이며, 모바일 앱에서 지오 펜싱으로 비행 궤적을 그릴 수 있고, DIVA는 지정된 궤도에 따라 비행할 수 있음

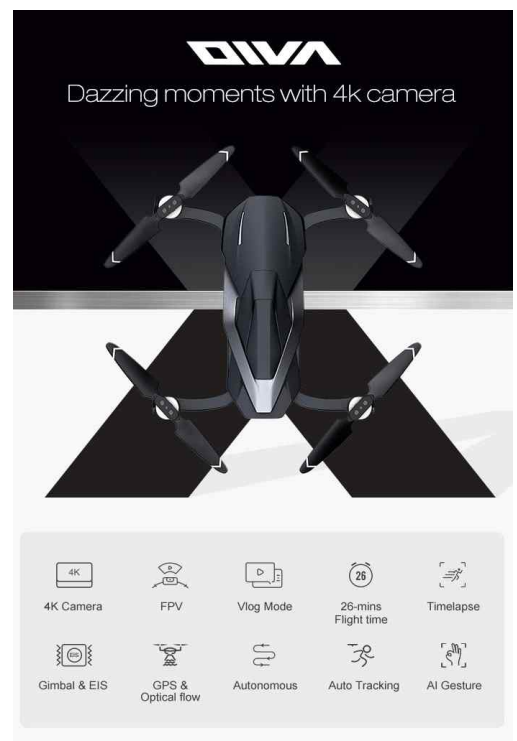
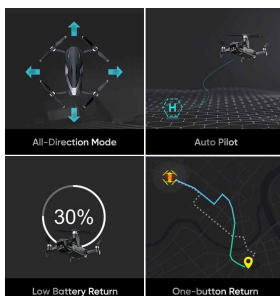


- 1) Drone : DIVA가 일정 속도로 올라가 후퇴함
- 2) 로켓 : DIVA가 일정한 속도로 수직으로 올라감
- 3) 원 : DIVA는 원의 중심으로 항공기의 현재 위치를 취하고 설정 반경으로 되돌아가서 기록을 시작하고 원을 시작함
- 4) Follow Me : DIVA는 렌즈를 목표 위치로 자동 조준하여 현재의 상대 위치를 유지하고 샷을 따라감
- 5) Helix : DIVA는 고정 각속도로 360도 회전하여 자동으로 녹화를 시작함



- DIVA는 간단한 제스처와 동작으로 명령을 수신하여 이륙, 착륙 및 사격을 위한 새로운 컨트rollers를 열 수 있음

- 1) 모든 방향 모드 : DIVA는 헤드리스 모드로 비행하며, 조이스틱을 앞으로 밀면 DIVA는 항상 사용자의 정면에 따라 비행함
- 2) 원 버튼 리턴 : DIVA는 이륙시 리턴 포인트를 자동으로 기록하며, 리턴 버튼을 누르면 DIVA가 자동으로 시작 지점으로 돌아감
- 3) 자동 파일럿 : 비행 중에 통신이 끊어지면 DIVA가 지정된 반환 지점으로 자동으로 돌아감
- 4) 저전력 Return : DIVA가 저전력에 도달하면 지정된 리턴 포인트로 자동으로 되돌아감



■ 유콘시스템

- 유콘시스템은 2008년 육군 정찰용 무인항공기 및 농업용 무인 방제 헬기 개발을 완료하였고, 2016년 농업용 방제드론, 2017년 공간정보용 드론을 각각 출시하며 민수 산업용 드론 시장에 본격적으로 진출함



○ 주/야간 영상획득용 드론



리모엠 - 001

RemoM-001

- 제이콥시간** 제이콥 5분 이내
- 이동방식** 투척이륙
- 작업장식** 에어백을 이용한 동체착륙
- 탑재장비** 주간 / 야간 카메라 고정형, 카메라 2축 스캔
- 비행모드** 자동비행 (속도/고도/배경 유지), 정항, 사선프로그래밍 비행, 자동귀환
- 기타사항**
 - 다기능센서(멀티스펙트럼), LiDAR 등 기능 시험적 인프라 확보
 - 실시간 촬영영상 장거리전송과 전송정보 3D Mapping 기술
 - 비행데이터와 획득영상 저장 및 재처리, 운용이력 관리 가능
 - Geolence(제한구역, 비행구역) 설정으로 안전구역 내 비행 유지

제품 규격	전폭	1.30m	전장	0.65m
	이륙중량	1.3kg	최대속도	80KPH
	운용거리	8km 이상	비행시간	60분 이상
	엔진	전기모터		
시스템 구성	물명	수량	물명	수량
	비행체	1	동체장비	1
	충전기	1	영상수신반드셋(음선)	1



○ 송전탑/선로 진단용 드론

송전탑/선로 진단용 드론

- 전력 송배전 선로 점검용 드론
- 산업부 드론 시범화 사업 참여 모델

이동방식	수직 이륙 (자일)
회수	수직 착륙 (자일)
탑재장비	주간 / 야간 카메라 고정형
비행모드	자동 비행 / 자동 귀환 / 자동 착륙
기타사항	- 산업부 드론 시범화 사업 참여 모델 (2016) - 기후청 출장(에너지)팀에서 업무수행이 가능한 장비 - 핵심 인프라(송배전)에 자체개발 (35 인칭) - 달수기능: 무선 시 비행가능 - 통신망 및 시 자동 귀환 - 동영상/비행데이터 저장 - 자동 경로 비행

제품 규격	전폭	0.35m	전장	0.35m
	이륙중량	1kg	최대속도	360KPH
	운용거리	100m	비행시간	10분 이상
	엔진	전기모터		
시스템 구성	물명	수량	물명	수량
	비행체	1	동체장비	1
	충전기	1	영상수신반드셋(음선)	1

○ 이동통신기반 복합운용 드론

5G / LTE 기반 소형 드론

5G / LTE Drone

- 제이콥시간** 10분 이내
- 이동방식** 수직이륙
- 탑재장비** 주간 / 야간 카메라 고정형
- 비행모드** 통신망(5G) 자동 귀환 / 자동 착륙
- 기타사항**
 - 4G/5G 기반 자동 경로 비행 드론 자동착륙 및 실시간 제어
 - KT LTE 드론 시범화
 - 안정된 LTE 통신기반의 다분군제시(전송) (실시간 데이터 전송)
 - 장거리 비행정보 제공으로 드론 위치 정보 제어
 - 중앙관리센터로 다중드론이 동시에 비행 가능
 - 자동 이-착륙, 자동비행, 경로비행, 자동귀환 가능

제품 규격	전폭	0.85m	전장	0.85m
	이륙중량	8kg	최대속도	50KPH
	운용거리	LTE 연결 반경 이내	비행시간	30분 이상
	엔진	전기모터		
시스템 구성	물명	수량	물명	수량
	비행체	1	동체장비	1
	충전기 & 충전기	1	영상수신반드셋(음선)	1

○ 농업용 드론

농업기술실용화재단 환경 원료
정부지원 농기계 등록 원료 (정부지원 용자 80% 가능)
인공지능영상인용 (AI인용) 원료
생산물매상핵심 보험 (PL보험) 가입



리모팜-20 Remo-Farm

이륙양식 수직 이륙 (V형)
최소 수직 착륙 (V형)
탑재장치 입자상호기, 적외선 센서
비행모드 자동 이륙 / 착륙, 자동 항법
기타사항 비행 180도 자동 회전, 90도 회전, 최대 비행 시간 15분, 최대 비행 속도 20m/s, 최대 비행 고도 3m ~ 5m, 최대 폭 4m ~ 5m, 최대 무게 10kg, 최대 속도 10m/s, 최대 속도 10m/s

리모팜 시리즈 & 제품규격	리모팜-20	리모팜-10
최대이륙중량	25kg	15kg
자세중량	15kg	5kg
비행시간	최대 15분	15분 이상
비행속도	20m/s 이하	20m/s 이하
비행고도	3m ~ 5m	3m ~ 5m
최대 폭	4m ~ 5m	4m ~ 5m
최대 무게	10kg, 최대 1.3kg	5kg, 0.5kg
주요기능	자동 주종기 (90도 회전)	자동 주종기 (90도 회전)

생산물매상
리모팜-10 (S)
입자상호기
주종기 & 충전기

35

○ 물품수송(택배) 드론

이륙양식 수직 이륙 (V형)
최소 수직 착륙 (V형)
탑재장치 수하물 운송장치
비행모드 자동 이륙 / 착륙, 자동 항법
기타사항 국토부 드론 사범시험 참여 가능 (이륙) - 기동성 향상에서 다양한 위주수행이 가능한 설계 - 해상, 육상, 공중에서 다양한 비행 가능 (3종 인증) - 탑승자 탑 : 후진 시 비행 가능 - 동선조정 시 자동 구현 - 동선조정/비행/착륙 자동 - 자동 경로 비행

제품 규격

전폭	1.13m	전장	1.13m
이륙중량	12kg	최대속도	60KPH
운용거리	5km	비행시간	30분 이상
형식	전기모터		

시스템 구성

종류	수량	종류	수량
비행체	1	동체장치	1
충전기	1	영상수신장치(드론)	1

배송물유형
국토부 드론 사범시험 참여 가능

물품수송(택배) 드론
국토부 드론 사범시험 참여 가능



36

2. 드론 시장 규모 및 전망

2.1 국내·외 드론 시장 규모

- 다국적 회계컨설팅기업 '프라이스워터하우스쿠퍼스(PwC)'의 발표에 따르면 오는 2020년 드론이 창출하는 경제적 가치는 1,270억 달러(약 137조원)에 이를 것으로 전망했고, 골드만삭스도 글로벌 드론 시장이 같은 기간 1,000억 달러 규모로 성장할 것으로 예상함
- 미국 글로벌 시장조사기관인 폴라리스마켓리서치(Polaris Market Research)에 따르면 2026년까지 전 세계 농업용 드론 시장은 약 \$US 100억달러에 도달할 것으로 전망되며, 농업의 성장과 고품질 농작물에 대한 수요로 인해 전 세계적으로 농업용 드론의 채택이 증가하고 있는 것으로 분석됨
- 드론을 사용한 불법행위가 늘어나면서 안티 드론 기술 관련 수요는 꾸준히 증가하고 있으며, 미국 시장조사업체 '마켓앤마켓'에 따르면, 2018년 4억 9900만달러(약 5700억원)였던 안티 드론 시장이 2024년에는 22억7400만달러(약 2조6300억원)로 커질 것으로 보임
- DJI는 전세계 드론 시장의 70%를 점유하고 있으며, 국내 드론 시장 역시 DJI를 비롯한 중국산이 장악한 상태로, 2018년 한국드론산업진흥회 조사에 따르면 공공시장 드론 56.4%가 중국산인 것으로 나타났으며, 국산 드론의 비율은 19.2%에 불과한 실정임

37

- 첸잔산업연구원에 따르면 중국 드론 산업은 2023년 민간용 시장 규모가 968억위안, 군사용 드론시장 규모가 360억위안으로 전망하였음

중국드론산업규모추이



- 2017년 12월, 국토교통부와 과학기술정보통신부 등 관계 부처는 현 700억 원대 수준인 국내 드론시장을 2026년까지 4조 4천억 원 규모로 키우겠다는 내용의 '드론산업 발전 기본계획'을 발표함. 2021년까지 국가·공공기관, 다양한 업무에 드론을 도입해 3700대의 신규 드론 수요처를 발굴, 3500억원 가량의 신 시장을 창출하고, 2026년까지 17만4000명의 신규 일자리와 21조1000억원의 직·간접적 생산유발 효과를 이끌어 내는 것이 목표임
- 국토교통부 설명에 따르면, 국내 드론 시장 규모는 2019년 8월 기준 3500억원 정도로 2016년(700억원)보다 5배 가까이 성장했음. 신고된 기체는 2016년 2,172대에서 2019년 1만318대까지 5배가량 증가했으며, 같은 기간 조종사는 1,326명에서 2만7840명까지 급증함

38

2.2 국내·외 드론 전망

- 2019년 기준으로 국토교통부에 등록된 드론 숫자는 1만211대로 2015년 925대와 비교할 때 10배 이상 증가하였으며, 정부의 드론 지원 정책 발표와 5G 통신망 발전에 따라 드론의 활용도가 높아지고 드론 숫자는 늘어날 전망이다

국내에 등록된 드론 숫자 단위: 대



- '19년 정부는 드론의 3대 기술변수(비행방식, 수송능력, 비행영역)의 발전 양상을 종합하여 5단계 시나리오를 도출하였으며, 선제적 규제혁파 로드맵 제시를 통해 드론 발전이 강화될 것으로 전망됨

< 드론의 기술 발전 5단계 시나리오 (작성협조 : 항공우주연구원) >

단계	1단계	2단계	3단계	4단계	5단계
연도	현재 ~ 2020	2021 ~ 2024	2025 ~ 2027	2028 ~ 2030	2031 ~
비행 방식	조종 비행	→	자율 비행		
수송 능력	화물 적재	→	사람 탑승		
비행 영역	인구희박지역	→	인구밀집지역		

<드론 분야 선제적 규제혁파 로드맵, 정부관계부서 합동, 2019>

39

- 선제적 규제 혁파 로드맵(정부 관계부처 합동, 2019.10.17.)

○ (1단계) 인구희박지역 비행, 모니터링 등의 '단순 임무 수행'

사업모델	시설 점검	기상 관측	교통 감시	농업 용(농작)	수역·조난자 구조
출현시점	현재	현재	현재	현재	현재
사업내용	건설현장 모니터링 관련 등용수행하는 드론	특정 지역 및 고도에서 선제적 기상정보를 관측 하기 위한 드론	교통량 및 교통정보 수집과 교통법규 위반 차량 포착을 위한 드론	정밀 농작물 관측, 농작물 에서 농작물을 살포하는 드론	수역·조난자 구조·감시 관련 용도로 활용하는 드론

○ (2단계) 센서 고도화, 장거리 비행, 화물 탑재 등의 '고기능 임무 수행'

사업모델	인공 기후	통신망	산림 조사	해양·환경 모니터링	환경오염 감시
출현시점	2021 ~ 2024	2021 ~ 2024	2021 ~ 2024	2021 ~ 2024	2021 ~ 2024
사업내용	수자원 확보, 기후 변화 대응을 위한 관측 드론	기후변화 분석을 위한 대기 질 관측을 위한 드론	산림 관리정보를 수집하기 위한 드론 (2025년 이후 본격화)	해양·환경 모니터링을 위한 드론	환경오염 감시 및 오염 정도에 대하여 정밀 조사를 수행하는 드론

○ (3단계 이후) 인구밀집지역 비행, 사람 탑승 등 고난이도의 '배송·운송'

사업모델	배달·택배	드론 택시	의료응급 운송	레저 드론	드론 열람터
출현시점	2022 (비도입)	2025 (도입)	2023 (3단계 이후)	2025 ~ 2027 (3단계)	2025 ~ 2027 (3단계)
사업내용	도시·산간지역 등 다양한 지역에서 물품을 운송하는 드론	도시·산간지역 등 다양한 지역에서 사람을 운송하는 드론	의료응급 운송을 위한 드론	산·이수 등 레저용 드론	드론 열람터 이용하는 드론

40

스마트 드론

- 미국이 안보 위협을 이유로 중국 드론 제조사인 DJI에 대한 집중 견제에 나서고 있는데, 2019년 5월에는 국토안보부가 중국산 상업용 드론이 정보를 모아 중국으로 보낼 가능성을 경고했고, 미국 내무부는 같은 해 10월 긴급대응 업무 외에는 DJI 드론 사용을 금지함에 따라 중국 드론 제조사들이 군사용 드론이 아닌 상업용 드론 또는 민간 드론 시장 확보에 주력할 것으로 전망됨
- 미 국방성이 군사 목적의 단거리 감시용 드론(Short-range reconnaissance aircraft) 개발 프로그램 협력사로 6개 회사를 선정했는데 유력계로는 유일하게 패럿(Parrot)이 포함됨에 따라 DJI에게 밀렸던 패럿(Parrot)이 다시 한번 도약할 수 있을 것으로 전망됨
- 중국에서 드론은 물류 배송, 농약살포, 항공촬영 등 다양한 업종에서 상업적 용도로 활용이 확대되고 있으며, 글로벌 개인용 드론 시장을 주도하고 있는 중국 드론 제조사인 DJI는 최근에는 상업용 드론 시장 공략에도 공을 들이고 있고, 또 다른 중국 기업인 이항즈는 드론이 플라잉 카 등 미래 교통 수단으로까지 확대 응용될 수 있다는 막대한 잠재력을 보여주어 중국 내에서의 드론의 발전은 지속될 것으로 전망됨
- 일본의 상용 드론 시장은 대부분 중국산이 차지하고 있고, 미국도 보안을 이유로 긴급대응 업무 외에는 중국산 드론 사용을 금지하고 있는 것을 고려하여 일본 정부가 화물 운송에 쓰이는 소형 무인기(드론)를 개발하는 일본 기업을 지원하기로 하였음. 일본 정부는 제3자가 해킹을 통해 드론을 임의로 조종하거나 드론이 촬영한 영상을 빼내 악용할 가능성이 있어 보안 대책을 갖춘 드론을 개발, 생산하는 자국 기업에 자금 지원을 하기로 함에 따라 외국 제품의 일본 시장 진출 역시 어려울 것으로 전망됨
- 일본에선 드론을 도심 지역이나 원자력발전소 등 중요시설 주변에서, 그리고 조종자나 감시자의 눈에 닿지 않는 먼 거리까지 날리는 것은 항공법 등에 의해 제한을 받고 있으나, 일본 정부는 5세대(5G) 이동통신의 도입으로 드론 자동운행이 본격화할 것으로 예상됨에 따라 드론이 화물 운송이나 경비 업무 등에 활용될 수 있도록 2022년까지 관련 규제를 완화하기로 하였음

41

혁신기술동향

I. 분야별 최신 적용 기술

II. 분야별 주요 기업 동향

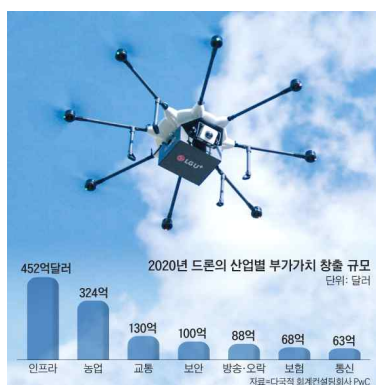
III. 최신 특허 기술

스마트 드론

1. 분야별 최신 적용 기술

1.1 보안분야

- 항공 촬영, 살충제 살포, 배송 서비스 등에 주로 쓰였던 드론이 보안 시장으로 영역을 넓히고 있으며, 다국적 회계컨설팅기업 PwC(프라이스워터하우스 쿠퍼스)는 "2020년 드론이 창출하는 경제적 가치는 1270억달러(약 143조원)에 이를 것"이라고 전망하고 있으며, 이 중 보안 분야는 100억달러(약 11조 2000억원)에 이를 것으로 예상함



<조선일보, 뚝 뚝 위에 나는 드론 있다, 2018.09.19>

드론 신기술 동향 분석

- 일본 세콤은 2015년 절도 등 의심스러운 침입 차량이나 침입자를 쫓는 경비 전용 드론(플라잉 시큐리티 로봇)을 개발·출시했으며, 이 드론은 사전에 입력해 놓은 차량이나 인물 정보 외에 의심스러운 차량이나 사람이 발견되면 즉시 차량 종류와 차량 번호를 촬영해 관제센터에 알려주고 추적하도록 개발되었음



NIKKEI ASIAN REVIEW, Secom to help companies stay safe with eyes in sky, '15.11.24

- 독일의 드론 기업 스카이센스는 실내 경비를 맡는 드론을 개발했으며, 사전 프로그래밍된 경로를 따라 순찰하며 관제센터로 영상을 전송함. CCTV를 활용한 보안 시스템은 사각지대가 발생한다는 한계가 있지만, 이 경비드론을 활용하면 사각지대를 최소화할 수 있음

- 선플라워랩(Sunflower Labs)은 미국 라스베이거스에서 열린 CES 2020에 지능형 자율 드론 보안 시스템을 공개하였으며, 해당 시스템은 드론, 드론 충전 스테이션, 센서로 총 3개 시스템(3-part system)으로 구성되어 있으며 비정상적인 행동에 대해서 모바일을 통해 알람을 제공함
- SK텔레콤은 '19년 6월에 무인항공기 개발사 유콘시스템과 '5GX 드론 솔루션 개발'을 위한 업무협약을 체결하였는데, '5GX 드론 솔루션'은 인공지능과 데이터 분석 등의 ICT를 드론에 접목한 서비스로 공공 안전 재난 등의 사회 안전망 구축, 산업시설 보안, 실시간 측량 등 분야에 적용하기 위한 기술임. SK텔레콤은 5G 통신, AI 기반 영상 분석과 4K 저지연 영상 전송, 'T 라이브 캐스터' 등 관련 ICT 기술을 개발하고 드론에 적용하는 역할을 하고, 유콘시스템은 5GX 드론 솔루션을 적용하기에 최적화된 드론을 개발함
- 에스원은 '에스원 솔루션 페어 2018'을 통해 LTE 스마트드론과 헬리카이트를 활용한 공중 영상 감시 솔루션을 공개하였으며, 해당 솔루션은 드론을 활용해 자동 순찰 후 화재와 침입자, 비상 상황을 자동으로 감지함
- 에스원은 LG유플러스와 LTE망을 활용한 스마트 드론 사업에 협력을 하며, 드론 관제 시스템을 구축하였음. LTE기반 관제 시스템을 통해 자율 비행과 실시간 현장 확인을 지원할 수 있지만, 서울도심상공은 비행금지구역으로 국토교통부에서 규정하고 있는 등 드론 운행을 제한하는 관련 법규로 인하여 상용화하는데 어려움이 있음
- 청주대학교와 한국테러방지시스템(주)는 2019년 5월 7일 대테러 및 드론보안 분야 발전을 위한 업무협약을 체결하였으며, 이번 협약을 통해 양 기관은 테러방지 및 드론 보안 발전을 위한 인적자원 교류와, 학술 교류 및 공동사업을 수행, 이와 관련해 위탁교육, 장학지원, 대학원 교육과정 협력을 추진하고, 연구장비 및 시설의 공동 활용 등에 협력하기로 하였음.

- 한국가스공사(사장 직무대리 김영두)와 경일대학교(총장 정현태)가 10일 경일대에서 보안드론 도입 및 전문가 육성을 위한 산학협력 양해각서(MOU)를 체결했으며, 양 기관은 이번 협약으로 드론교육 제공 및 학습에 관한 협력, 드론 연구인력 및 기술정보 교류, 드론 공동연구개발 사업 참여, 대구 혁신도시 산학협력 모델 구축 등 보안드론 운영 전반에 걸쳐 상호 협력하기로 함. 또 앞으로 지속적인 보안드론 기술 교류를 통해 최근 이슈화되고 있는 드론 테러를 사전에 방지함은 물론 드론 전문가를 육성해 다양한 분야에 적극 활용해나갈 계획임
- 감시를 위해 장시간 비행이 필요한 보안 드론으로서는 약점이며, 프로펠러를 이용하다 보니 바람에 취약한 것도 문제임. 야외에서 발생할 수 있는 돌발적인 강풍에 속수무책이며, 국내 규제도 걸림돌에 해당함. 국내 항공안전법은 야간 비행과 드론이 시야에서 보이지 않는 상태에서 조종하는 비가시권 비행은 원칙적으로 금지하고 있으며, 예외를 인정받기 위해서는 복잡한 승인 절차를 거쳐야 함
- 여수광양항만공사는 광양항에 안전 보안용 드론을 2018년 도입 이후 2019년에는 추가 도입을 발표하였는데, 열화상 카메라 장착 및 방출용 스피커가 탑재된 특화 드론 2기로 기존 항만 보안 업무뿐만 아니라 안전사고 예방을 위한 순찰, 위험구역 내 안전점검 활용, 고층 시설물 점검 등에 적극 활용할 예정임

1.2 안티드론분야

- 드론에 의한 공격으로 인해 인명, 재산상의 물리적 피해가 발생할 수 있는 대형 보안 사고를 방지하고 피해를 최소화 할 수 있는 방법 중에 하나가 안티 드론 시스템(Anti-Drone System)이며, 범죄에 이용되는 드론의 공격을 방어 및 무력화하는 시스템이자 통제구역 및 중요시설에 대한 드론의 불법 침입과 공격 시도를 탐지하고 대응하는 시스템을 말함



- 안티 드론 시스템은 보안 설계의 관점인 Detection(탐지)과 Response(대응)에 따라 다양한 보안 통제 수단이 개발되어 있으며, 드론 탐지는 드론으로 인해 발생할 수 있는 보안 사고를 예방하기 위한 핵심요소로 레이더(Radar), 무선전파 신호감지(RF Sensing), 전기 광학(Electro-optical) 기술 기반 탐지, 자기 감지(Magnetic Detection) 기술이 있음

- 드론 대응은 침입한 드론이 본래의 목적을 달성하지 못하도록 하는 것으로, 드론을 다른 곳으로 강제 이동시키거나, 포획하거나 파괴하는 행위 등을 포함하며, Jamming 공격(고출력 방해 신호 송출을 통한 간섭), 그물 또는 독수리로 포획하거나 EMP, 레이저, 화기(Firearms)를 활용하여 물리적 공격을 통해 파괴시키는 기술이 있음
- 드론 판매량이 증가하고 민간분야 뿐만 아니라 공공분야 등 다양한 분야에서 드론에 대한 활용도가 높아지고 드론에 장착된 고화질 카메라를 이용한 무단으로 사진 또는 영상을 촬영하거나, 시설물과 드론의 충돌 등의 각종 보안사고가 발생이 예상되기 때문에 안티드론을 통한 대비가 필요함
- 드론을 사용한 불법행위가 늘어나면서 안티 드론 기술 관련 수요는 꾸준히 증가하고 있으며, 미국 시장조사업체 '마켓앤마켓'에 따르면, 2018년 4억 9900만달러(약 5700억원)였던 안티 드론 시장이 2024년에는 22억 7400만달러(약 2조 6300억원)로 커질 것으로 보임

글로벌 안티 드론 시장 규모 단위: 달러

※2024년은 전망치

2018년
4억9900만2024년
22억7400만

자료:마켓앤마켓

- 규정을 위반한 불법 비행 중인 드론을 통제할 수 있는 방법이 거의 없는 가운데, 2014년 북한 드론 침투 사고, 2015년 상업용 드론 조종 실수로 인한 백악관 건물과 충돌사고, 2018년 영국 개트윅(Gatwick) 공항 활주로 상공을 침범한 미승인 드론으로 인해 항공기 이착륙이 금지된 사건, 2019년 9월에는 사우디아라비아의 석유시설 2곳이 드론 10대의 공격을 받아 화재에 휩싸인 사건, 최근 5년간 우리나라 원전 주변 드론 불법 비행이 13건 발견됨
- 미국이 최근 가셈 솔레이마니 이란 혁명수비대 쿠드스군 사령관을 제거하는데 드론을 사용하면서 세계 각국에서는 드론을 방어하기 위한 드론 감시 시스템(Anti-Drone) 개발에 속도를 내고 있음
- 미군은 고에너지 레이저 무기를 실전에서 사용하기 위한 훈련을 진행하고 있으며, 레이시온(Raytheon)사의 HELWS를 인수했고, 앞으로 해외 미군기지에서 HELWS를 시범 운용할 예정임



미국 공군이 도입한 레이시온의 안티드론 시스템 HELWS

- 미국에서 개발된 드론 디펜더(DroneDefender)는 지상 조종사 관제와 드론의 GPS 기능을 무력화하는 전파를 발사, 드론을 강제로 착륙시키는 방식인데, 드론 무력화에 걸리는 시간은 0.1초 이내로 400m 안에 있는 드론은 모두 제압이 가능하며, 주한미군도 이 장비를 사용해 훈련을 실시함
- 이스라엘·영국 등 일부 국가에서 드론 탐지레이더 및 제압장비를 개발·설치하였으나, 미비점이 드러나 지속 개발·보완 중
 - 이스라엘 탐지율 65% 레이더 개발, 네덜란드 탐지율 80% 레이더 개발
 - 영국 히드로·개트윅 공항 드론침입 후 이스라엘제 레이더·제압장비 긴급 배치
- 선도적으로 안티드론 체계 구축을 준비 중이며, 탐지레이더는 우리나라 개발 제품(카이스트)이 기존 해외 상용제품보다 높은 수준의 기술력(95%, 국토교통진흥원 평가)을 보유하고 있으며, 제압 장비는 일부 기업이 기 개발하여 해외수출 중이고, 한화 등 대기업은 장비 실증을 진행 중이며, 정부는 레이저 요격장비 등을 국방부·방사청 R&D를 통해 진행 중이며 '24년 실전 배치 예정임
- 탐지된 불법드론 제압을 위한 장비 개발을 추진하고 이를 공항 등 현장에서 사용할 수 있도록 범부처TF를 거쳐 제도개선 추진 중이며, '19년 「규제 샌드박스」사업의 일환으로 전파차단·교란(재밍)을 통한 드론 제압 장비 개발 및 실증 추진하고 있음(육군·경찰·한수원 공급 예정)
- 통합방위법(국방부)은 각 중요시설 관리 기관이 자체 방호계획을 수립하고 필요시 지방군사령관·지방경찰청장과 협조토록 규정하고 있으며, 국토부는 공항에 안티드론 체계를 도입하기 위해 드론 탐지 레이더 R&D를 수행하여 김포·인천공항 시범운용을 준비 중임

- 카이스트 수행('15~'18), 김포공항('19.10~)
- 인천공항은 드론탐지 시스템 구축 태스크포스(TF)를 구성했으며, 자체 연구용역(2019년 10월~2020년 6월)을 거쳐 2020년 6월부터 안티 드론 시스템을 시범 운영할 예정임
- 전파차단·교란 행위를 금지하고 있는 전파법(과기부) 및 공항시설법(국토부)을 개정하여 안티드론 체계 등 공공의 안전의 위험 경우 예외적 허용을 추진하고 있으며, 안티드론 체계의 핵심인 탐지·제압기술 분야를 지속 연구·개발 해왔으며, 범부처 협업을 통해 조속히 실전배치·상용화를 추진하고 있음
- 국토부 등 관련 부처에 불법 드론 탐지 레이더·위성 장비 개발 임무를 부여하고 이를 상업용으로 확대 적용할 수 있도록 규제를 완화할 계획으로, 관련 기술은 이미 2015년부터 지난해까지 카이스트에서 수행한 바 있으며, 2019년 10월부터 김포공항에서, 2020년 6월부터는 인천공항에서 시범 운용될 예정이고, 국토부는 전파차단·교란을 통해 드론 제압 장비를 개발해 육군, 경찰, 한국수력원자력 등에 공급할 예정임
- 드론으로 인한 보안 위협에 대응하기 위해서는 드론을 신속하고 정확하게 탐지하는 탐지 센서를 설치하고 드론의 위협을 대응할 수 있는 대응 시스템 구축이 필요하지만, 드론의 종류가 매우 많아졌고 오탐으로 인해 드론을 정확히 식별하는데 어려움이 존재하는 것은 사실임
- 단일 센서로 드론을 식별하는 것은 충분하지 않기 때문에 레이더나 무선 전파 신호를 1차적으로 감지하고, 영상 및 음향 센서를 활용하여 드론을 식별하는 등 보호 구역의 특징을 고려한 드론 공격 대응 방법론이 필요함

1.3 공공분야

- 2019년 10월 관계부처 합동발표 자료에 따르면, 정부는 선제적 규제 혁파로 드매 추진을 통해 임무수행 난이도에 따라 3단계에 걸쳐 드론 서비스를 고도화할 계획으로, 1단계에서는 시설점검, 기상관측, 교통경찰, 농업용 방제, 수색/조난자 구조를, 2단계에서는 인공강우, 재난 시 통신망 지원, 산림조사, 해양생태계 모니터링, 환경오염 감시, 3단계 이후에는 드론 배달, 택배, 의료용품 운송, 드론 앰블런스 도입할 계획을 발표함

드론 분야 선제적 규제혁파 로드맵			
	1단계 (현재~'20)	2단계 ('21~'24)	3단계 (2025년~)
비행 방식	원격 조종	부분 임무위임	자율비행 (임무위임-원격감독)
수송 능력	화물 10kg 이하	화물 50kg 이하	2인승 (200kg) ~ 10인승 (1톤)
비행 영역	인구희박지역 비가시권	인구밀집지역 가시권	인구밀집지역 비가시권
인프라	· 안티드론 도입 제도 마련 · 기체등록기준 마련 · UTM 단계적 구축 (드론교통관리시스템)	· 도심내 드론 운영 기준 마련 · 국가중요시설 및 관제권 드론 비행허가기준 마련 · 수소·전기 충전시설 기준 마련·시범설치	· 중대형 이착륙장 설치 · UTM 해량 공간으로 확대
활용	· 비행특례 적용 대상 공공사업까지 확대	· 장거리 운행 주파수 발굴 · 통신용 드론 이동 중계국 허용 · 해양 모니터링	· 의료용품 운송 · 도서지역 배송 · 레저 드론, 드론 택시, 드론 앰블런스 등 실용화

자료/국토교통부, 과학기술정보통신부, 국무조정실 등

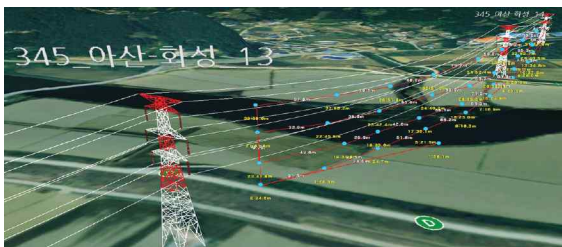
김지영 인턴 / 20191017 트위터 @yonhap_graphics 페이스북 luney.kr/le/NT

- 전력 설비 점검
 - 중국 산동전력과학연구원에서는 무인헬기를 개발해 영상 카메라와 열화상 카메라를 통한 220kV 송전선로의 점검에 적용하였음
 - 스페인의 데우스토(Deusto)대학에서는 이베르드롤라(Iberdrola)사와 함께 무인헬기를 전력선 검사에 활용하는 연구를 수행하였지만, 무인헬기는 비행 제어가 매우 어렵고 기체 유지보수에 비용과 노력이 많이 소요되어 최근에는 이를 드론으로 대체하려는 연구가 많이 수행되고 있음
 - 미국에서는 전력연구소가 2014년부터 2016년까지 송전선로 감시에 대한 드론 적용성 평가를 수행하였고, ComEd, PPL Electric 등 7개의 전력회사가 2015년 연방항공국으로부터 선로 점검에 드론 활용을 허가받아 시범적으로 적용해오고 있음. 수동 비행 드론의 한계를 극복하기 위하여 미국 전력연구소는 2017년 하반기 자동비행 점검(UAS Automation)과 비가시권 점검(Beyond Visual Line Of Sight, BVLOS)의 새로운 드론 연구방향을 설정하고 관련 연구에 착수하였음
 - 영국 SSE, 이탈리아 ENEL 등 유럽 전력회사에서도 선로 점검에 드론을 점차 적용하고 있는 추세지만, 모두 전문 자격증을 보유한 조종사에 의해 수동 비행하는 드론으로 점검이 수행되고 있어 그 활용성이 제한되고 있는 실정임
 - 한국전력공사는 2015년부터 배전전주, 배전철탑의 고장·불량개소 적출에 드론을 활용해오고 있으며, 경인건설처 및 경남지역본부에서는 기존 유인헬기를 이용해 수행했던 송전 철탑 간 연선작업을 드론으로 대체할 수 있는 공법을 개발해 적용했지만, 이러한 적용사례도 해외와 마찬가지로 드론 전문 조종사에 의존한 결과임

- 전력연구원은 드론의 활용성을 보다 넓히기 위해 송전선로 점검을 자동으로 수행하는 자동비행 드론 운용기술을 지난 2016년 전 세계에서 처음으로 개발해 현장에 적용해오고 있으며, 전력설비 중에서 특히, 송전선로는 첩탐의 높이가 매우 높고 경간 거리가 길기 때문에 육안으로 수동조종에 의한 드론점검은 선로와의 충돌 가능성으로부터 자유롭지 못해 자동비행 드론에 의한 설비점검이 요구되고 있음
- 전력연구원은 송전용 자동비행 드론 운용기술을 2016년 말 개발완료하고 송변전운영처의 요청으로 2017년 3~7월 기간 동안 산지, 강 횡단 개소를 포함한 첩탐 31기의 드론 자동점검 시범적용을 성공적으로 수행하였음
- 전력설비 점검에 드론을 활용했을 때 가장 큰 애로사항은 촬영된 영상을 분석하는 작업이며, 현재로서는 1시간 분량의 영상을 촬영해오면 작업자가 1시간 동안 영상을 직접 보면서 설비 결함을 찾아야 하지만, 전력연구원에서는 이러한 운용상의 문제점을 해결하기 위하여 지속적으로 확보중인 영상 빅데이터를 사용해 인공지능 알고리즘을 학습시킴으로써 촬영영상을 자동분석 및 진단해주는 드론 운용 시스템을 개발 중에 있음
- 전력산업은 초고압, 고소(高所), 산악지 등 극한 작업환경으로 인해 실제 드론의 필요성이 인정되고 있고, 또한 널리 활용될 수 있는 가능성을 지닌 분야임. 앞으로 전력연구원이 전력산업용 드론 운용기술을 보다 선도적으로 개발하고 발전시켜나간다면 국내 송전선로의 안정적 유지 보수에 크게 기여할 수 있을 뿐만 아니라, 적극적인 신기술 도입을 통해 4차 산업혁명의 실질적인 초기시장을 창출해 국가 미래 경쟁력 제고에도 크게 기여할 수 있을 것으로 기대됨



전력연구원의 자동비행 점검 드론



지상 비행제어시스템의 드론 비행경로 입력 사례



드론 자동비행 점검에 의한 결함 검출 사례

개발 중인 인공지능을 활용한 설비 자동진단

- 한국서부발전은 2016년 고소설비 점검용 드론 시스템을 도입한 이후 2017년 태양광패널 열화상점검, 2018년 드론 실시간 영상관제 시스템 구축, 2019년 인공지능 자율비행 드론 풍력터빈 점검 등 지속해서 드론을 활용한 설비점검기술을 현장에 도입해 활용하고 있음. 특히 올해 도입한 자율비행 드론 시스템은 그동안 수행했던 인력에 의한 수동점검 방식에서 벗어나 인공지능(AI) 기반 자율비행시스템을 이용해 풍력터빈 블레이드를 근접 촬영하고 취득된 사진을 터빈별로 분류해 고해상도 데이터 관리를 하는 시스템임

■ 기상 관측

- 기존 장비는 대부분 지상에 고정되어 관측하므로 인간 활동에 영향을 미치는 대기경계층내의 기상현상을 관측하는 자료가 부족한 실정임. 이러한 대기경계층의 연구 수행을 위하여 하층 대기에 대한 정밀 관측이 필요하며, 이에 따른 관측 기술의 확보가 필수적인데, 기상 분야에서의 드론은 항공기, 라디오존데 등 기존 장비에 비하여 비교적 저렴한 유지비용으로 기상 관측에 활용이 가능하며, 다양한 센서와 함께 활용할 경우, 대기경계층 및 국지 기상연구에 폭넓게 활용될 수 있음

- 국내에서도 무인항공기를 활용한 기상관측이 수행되었으며, 국립기상과학원이 드론을 활용하여 국지기상관측을 수행한 연구를 하고 있으며, 실제로 기상관측용으로 특화된 드론을 자체적으로 개발 진행 중임

- 국내에서도 4차 산업혁명과 관련된 관측 기술 개발을 통하여 드론 관측의 신뢰도가 높게 될 것이며, 시간·공간의 제약이 적고 고해상도의 직접 관측 자료 생산이 가능한 드론관측의 장점을 활용하여 추가적인 국지기상현상 연구와 미세물리현상에 대한 연구, 대기 오염 물질 감시 등과 같은 다양한 기상분야에서의 활용이 가능할 것으로 기대됨
- 드론을 이용한 기상 이상 현상을 조기 감지할 필요성이 증가하고 있으나, 관측업무 규정에서 기상 관측 장비로 드론이 미 포함되어 있음. 1단계 현장 실증 및 관측 자료 수집체계구성 등 시험 운영('20) 후 2단계에서 드론을 정규 기상 관측망으로 편입(~'22)하여 일회성 관측장비를 드론으로 대체하여 비용 절감 및 고기능 임무가 가능하도록 지원할 계획임

■ 원격 의료

- 의사를 직접 찾아가기 힘든 지역에서 환자가 발생했을 경우, 의료 로봇이 탑재된 드론과 같은 무인이동체로 원격 의료 진단이 가능하며, 드론으로 의약품을 운송이 가능함
- 2019년 관계부처 합동 발표 자료에 따르면, 정부는 선제적 규제 혁파 로드맵 제시를 통해 드론 택배시대를 열기 위해 내년 도서지역 배송을 위한 기준을 마련하고, 2024년 드론으로 의약품 운송할 수 있는 체계를 마련하며, 2030년 이후에는 드론택배플랫폼 등장할 수 있는 기반을 만들 계획임
- 독일의 국제 운송업체인 DHL은 드론 업체인 '윙콥터(Wingcopter)', 그리고 독일국제협력공사와 제휴하여 의약품 운송하는 프로젝트를 추진하고 있다고 밝혔음. 이들은 고정익 드론 '파슬콥터(Parcel Copter)'를 이용해 탄자니아 섬 지역에 필요한 의약품 전달하고 환자들의 혈액 샘플 등을 가

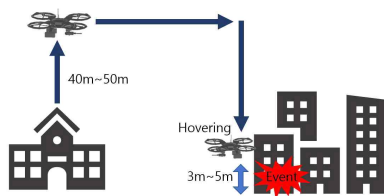
저오는 등 의료서비스에 기여 할 수 있는 프로젝트를 준비하고 있다고 전했고, 만약 이 프로젝트가 상용화되면 의약품이 부족한 탄자니아 섬들의 의료 서비스 질을 향상시킬 수 있을 것으로 전망함



DHL의 배송드론

■ 치안 / 사고 예방 / 학교 안전

- 학교 주변을 중심으로 드론 순찰을 통해 위험요소나 범죄 발생 시 드론 영상과 사고지점 근접한 곳에 설치된 CCTV 영상을 공유가 가능하며, 드론 영상이 추가됨으로써, 기존에 설치되어있는 CCTV 영상으로는 보이지 않는 범죄나 사건 사고 사각지대의 활용이 가능함. 또한, 위험 상황 또는 사건 발생 시 드론을 이용하여 사건 위치로 이동하여 3~ 5m 높이의 공중에서 호버링(hovering) 하면서 촬영하여 경찰서나 소방서에 연락하여 즉각적인 대응이 가능함

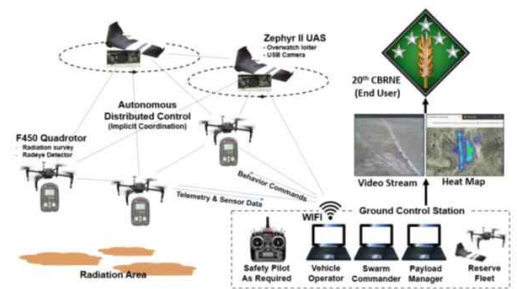


사건 발생 시 드론의 현장 이동

- 2018년 12월 미국 뉴욕에서는 14대의 무인항공기(드론)로 구성된 경찰 부대 '드론캅'이 세계 최초로 창설돼 화제를 모았는데, 현지 언론에 따르면 뉴욕 경찰국(NYPD)은 이후 드론캅을 현장 일선에 배치해 납치된 인질 구조나 실종자 수색 등에 활용하는 한편, 드론 기술의 고도화도 계속 시도 중임. 보안을 위해 드론을 활용하는 미국 공공기관 비중은 지난해 전체의 약 82%까지 증가한 것으로 나타났다
- 캐나다와 덴마크 등의 선진국 경찰도 치안력 강화 차원에서 드론을 적극 도입해 활용 중이며, 캐나다 연방경찰은 적외선 카메라가 탑재된 드론을 산림지역에 투입해 야간 실종자 구조에 나서고 있음. 덴마크 코펜하겐지방경찰청은 마약사범 거래 현장 단속과 검거 용도로 드론을 투입하고 있음

■ 방사선 탐지

- 미국 아카데미에서는 'DARPA 2016 ~ 2017 Service Academy Swarm Challenge'에서 개발된 기술을 활용하여 군집 드론 시스템을 통해 핵폭발 현장의 방사선 탐지와 실시간 영상 촬영을 할 수 있는 환경을 구축함



방사선 및 영상 데이터 획득용 군집드론 구조도

■ 재난 구조(난민 구조)

- 정부는 수색/구조 등 비행 특례를 공공 서비스 참여 사업자로 확대하는 계획을 내놓으며, 재해 및 재난 등 긴급 상황에서 공익 목적으로 공공기관이 민간의 드론 사업자를 활용하는 경우까지 비행특례가 적용될 수 있도록 유권해석 제공을 하는 개선을 통해 민간 사업자 참여로 공공 서비스 제공 역량 보완 및 확대를 기대하고 있음
- 현재는 공공기관이 소유하거나 임차한 드론에 대해서만 비행 특례(비가시권 비행, 물건 투하 등)가 적용 중이나, 긴급한 공무를 수행하는 민간 사업자에 대한 특례 적용 가능 여부는 불확실한 상황임
- 그리스 정부에서는 국경 통제 방식을 개선하고 유입되는 난민들을 찾기 위한 방법으로 군집 드론 기술에 투자하고 있음. 예게해 지역을 통과해서 들어오는 난민들을 고고도 무인기와 선박을 통해 찾는 군집 시스템 시뮬레이션을 수행하는 환경을 구축하였으며, 시뮬레이션을 통해 난민 구조 및 감시하는데 드는 비용과 시간을 절감할 수 있는 알고리즘을 검증하였음



<난민구조 및 수색용 군집 시스템 개념도>

■ 우편 배송

- 2019년 행정안전부는 우정사업본부, 충청남도, 전라남도, 한국전자통신연구원 한국도정보공사와 '지역밀착형 주소기반 드론운영'의 성공적 추진을 위해 업무협약을 체결함. 지역밀착형 주소기반 드론운영은 배송인프라가 미흡한 지역(농촌, 어촌, 산촌)에 도로명주소 기반의 배달점 설치 등 드론배송 체계를 구축해 주민 삶의 질을 높이고 드론산업육성을 지원하는 계획임
- 행안부는 2019년부터 4년간 전국의 도서·오지에 10곳의 드론 기지를 구축하고 드론운영 통합관리 프로그램을 개발해 보급할 예정이며, 우정사업본부는 우편배송서비스 운영, 충남과 전남은 주민들을 위한 드론배송의 선도적 운영, 한국전자통신연구원은 드론 운영기술 지원, 한국국도정보공사는 드론 기지운영 전문 인력을 지원할 계획임
- 충남 당진 전력문화홍보관(충청남도)에서 출발한 드론은 난지도와 소난지도를 거쳐 다시 전력문화홍보관으로 복귀하였는데, 이 구간을 선택으로 배송할 경우 2시간이 소요되나 드론으로는 20분 만에 배송을 완료함. 시연에 사용된 드론은 산업부의 배송실증사업용으로서 10~60km/h 속도로 10kg의

짐을 싣고 반경 10km를 왕복할 수 있는 기체임

■ 공공측량

- 거주민과 분쟁이 잦은 토지보상을 위한 조사에도 드론이 이용되고 있으며, 과거에는 사업 초기 단계에 항공사진을 촬영하고 방문조사를 하는 방식이었으나 드론을 통한 수시 촬영이 가능해지면서 지적도와 지형도를 쉽게 비교할 수 있게 되었음
- 한국도로공사는 고속도로에 편입되는 토지보상업무에 드론을 활용하고 있으며, 촬영한 현장사진과 지적도가 동시에 표출되도록 데이터베이스 작업을 진행하고 있음. 이로 인해 정확한 자료에 근거한 보상이 이루어지면 국민들의 재산권 보호가 가능해질 것으로 예상됨
- 국토교통부는 드론을 이용한 공공측량을 본격화하기 위한 제도 정비와 하고 있으며, 이에 따라 각종 도로, 철도, 공항, 수자원, 택지개발 및 단지 조성 공사 등에 기본이 되는 측량에 드론이 사용되는 사례가 늘어날 것으로 예상됨
- 정부는 드론 촬영 업체가 비밀취급 인가를 받은 경우에 임무 수행 기간 동안 군부대 담당자의 임의 없이 원하는 시간에 촬영하되, 사후 보안성 검토를 거치도록 '항공사진 촬영지침'에 반영('20)할 계획으로 수시로 신속한 항공 촬영이 가능하여 사업자 편의성 제고가 예상됨

1.4 건설분야

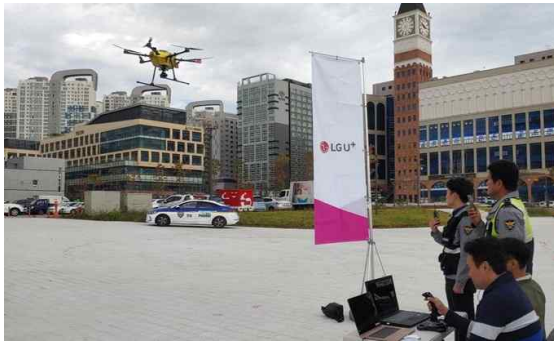
- 국토교통부는 건설 산업의 생산성 혁신과 안정성 강화를 위하여 '18년 10월 '스마트 건설기술 로드맵'을 수립하였으며, '25년까지 약 2천억원이 투자되는 '스마트 건설기술 개발사업'을 '20년 4월에 착수할 예정임. 토공 장비 자동화와 다수 장비 간 협업 시공을 위한 실시간 통합 관제의 경우, 드론 측량에 의해 초정밀 3D 디지털 지형 모델을 구축하고, 다양한 토공 장비의 운전·제어를 자동화하는 방식으로 추진할 계획임
- 정부는 2025년까지 스마트 건설 핵심기술 상용화를 추진할 계획으로, 스마트 건설기술은 전통적 토목건축기술에 건설정보모델링(BIM), 사물인터넷(IoT), 빅데이터, 드론, 로봇 등 첨단기술을 융합한 신기술임. 국토교통부는 2025년까지 '스마트 건설기술 개발사업'에 2025년까지 1969억원(국비 1476억원, 민간 493억원)을 투입할 계획으로 스마트 건설기술 도입으로 건설 산업 생산성을 25% 이상 향상하고 공사기간과 재해율은 25% 이상 감축할 계획임. 건설사업 전 공정의 스마트화를 위해 도로시설물 및 지하시설물에 대한 스마트 유지관리 기술 개발사업도 각각 2000억원 규모로 후속 추진할 예정임
- 전주시가 도시개발사업이나 도로, 하천, 공공건축물 등 지역 내에서 진행되는 건설사업의 모든 진행과정을 영상으로 남기기로 함. 전주시는 건설사업의 계획 구성 수립과 설계 단계부터 최종 완공까지 드론을 활용해 고해상도 영상으로 제작해 '전주시 공간정보시스템'에 등록할 계획이라고 밝혔음. 전주시는 기록보존 대상사업을 선정한 뒤 매월 4회 가량 단계별 진행사업을 순차적으로 활용하게 되며 드론 영상 관리시스템도 구축하기로 함. 영상기록물은 시청 내 관련부서들이 업무추진과정에서 기초자료로 활용할 수 있도록 공유하게 되며, 전주시는 영상기록을 통해 전주의 과거와 현재의 모습을 한눈에 살피고 지속가능한 미래도시로 만드는 자료가 될 것으로 기대하고 있음

2. 분야별 주요 기업 동향

2.1 보안분야

■ LG유플러스 사례 (AI 음성인식기반 5G 드론 기반 치안 시스템)

- LG유플러스는 2019년 10월 시흥시 시흥경찰서·배곧파출소 관계자들과 함께 경기도 시흥 배곧 신도시에서 인공지능(AI) 음성인식과 실시간 Full HD(고화질) 영상 전송 기술을 탑재한 5G 'U+스마트드론'을 공개 시연을 통해 AI 음성인식 드론을 활용한 치안 시스템을 선보임
- 스마트폰 앱(App.)을 통한 음성명령으로 최대 고도 50m, 시속 36km로 이동하는 U+스마트드론을 제어하는 프로세스로 시흥경찰서 관계자가 앱에 설정된 명령어 '비행 시작'을 외친 후 U+스마트드론은 5G망의 초저지연성을 기반으로 지체 없이 상공으로 오르기 시작했으며, 호버링(제자리 비행), 임무재개(정찰), 복귀, 착륙까지 음성으로 기체를 제어함
- 드론에 장착된 카메라를 통한 고화질 실시간 영상 전송도 가능하며, 5G 기반 조이스틱으로 카메라를 좌우상하로 실시간 조작하고, 줌 인·아웃 기능을 통해 지상에 있는 명함 크기의 글자까지 상세하게 파악이 가능함
- 실시간 Full HD 영상 전송은 드론이 이동 중인 특정인의 얼굴까지 상세하게 파악할 수 있게 해주기 때문에 우범 지대의 경우 드론 감시지역 안내만으로 도 치안이 강화되는 긍정적 효과가 기대됨
- 음성인식기반 5G 드론 기반 치안 시스템 시연은 드론 기체 제조사 '유시스', AI 음성 인식·합성 기술을 보유한 '셀바스씨', 시스템 구축 및 응용 소프트웨어(앱) 개발사 '유비벨록스모바일'과 함께 진행했으며, 유시스의 드론 'TB-504'는 기체에 부착된 5G 스마트폰 테더링을 통해 실시간 Full HD 영상을 송신할 수 있음



AI 음성인식기반 5G 드론 기반 치안 시스템 / 자료 : LG 유플러스

■ ADT캡스 사례

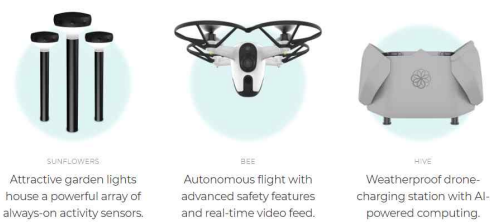
- 2015년 ADT캡스는 이러한 드론을 자동화해 기존의 폐쇄회로티브이(CCTV) 카메라가 닿지 않는 사각지대를 감시할 수 있으며, 사업장 현장 상황에 따라 사전에 설정한 시간과 비행동선으로 위험 현장이나 외곽지역 등을 순찰하는 지능형 이동 CCTV 형태로 드론을 활용할 계획을 발표함
- 드론에 장착된 카메라를 통해 영상뿐만 아니라 움직임 감지, 화재 감지를 통해 이상신호를 고객 사업장의 관제실이나 ADT캡스 상황실, 그리고 고객 모바일로 전송해, 실시간 모니터링 할 수 있도록 하고, 위험 감지 시 바로 출동까지 연계할 수 있는 서비스가 가능함



ADT 드론 보안 시스템

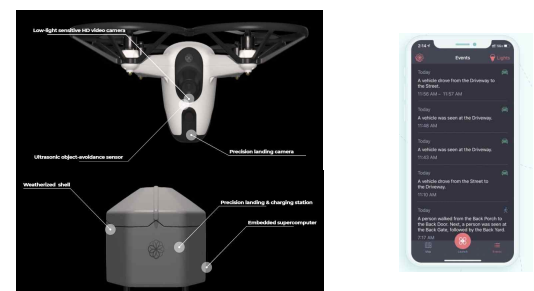
■ SUNFLOWERS 드론 보안시스템 사례

- 시스템은 실시간 영상 제공이 가능한 자율 비행 드론(BEE), AI가 탑재된 방수 드론 충전 스테이션(HIVE), 센서가 탑재된 정원 조명(SUNFLOWERS)으로 구성되어 있음



SUNFLOWERS 드론 보안시스템

- 정원조명에 탑재된 모션 센서와 진동 기능을 통해 이상 징후 발생 시 드론을 작동시키고, 조명이 일정 시간 동안 모션을 감지하게 되면 집주인에게 휴대전화로 알림 전송 후 드론을 발사하여 모니터링을 시작하는 방식으로 작동함
- 드론에 탑재된 카메라를 통해 라이브 스트리밍 영상 서비스를 고객에게 제공하며, 드론 충전 스테이션에서는 수집된 데이터를 처리하는데 인공지능을 통해 주변 환경에 대해서 학습 후 방문객과 불청객을 구분할 수 있음
- 드론 보안 시스템은 드론의 야간 비행이나 비 가시권(BVLOS) 비행 등 미국 연방항공청(FAA)의 규제를 해결해야 하는 과제가 남아있지만, 미국 연방정부가 군중 위로 드론을 띄우거나 야간 비행을 허용하는 방안을 추진하고 있어 규제가 완화될 가능성이 있음



SUNFLOWERS 드론 보안시스템 및 모바일 실시간 알림 메시지

2.2 안티드론 분야

■ Rafael 안티드론 사례

- 영국 당국은 이스라엘 보안기업 라파엘이 개발한 드론방어시스템 '드론 돔(Drone Dome)'을 개트릭 공항 옥상에 배치함. 드론 돔은 4개의 레이더를 사용해 주변 지역을 감시하는데, 레이더 탐지 거리는 16km이며, 3.2km 떨어진 곳에서 최소 0.002㎡ 크기 표적까지 탐지할 수 있음. 드론돔은 드론 신호를 잡으면 자체 전자광학 장비로 드론을 추적하면서 조종사와 연결돼있는 위성항법장치(GPS)를 차단함
- DRONE DOME은 효과적인 무인항공기 비행 금지 구역을 시행할 목적으로 알 수 없는 대상을 식별 후 경고를 하고, 특정 재머 대역폭 및 고급 지향성 안테나를 사용하여 대상이 아닌 항공 자산에 간섭을 일으키지 않고 작동 할 수 있기 때문에 혼잡한 공역(민간 또는 군사)에서 운영할 때 DRONE DOME 시스템이 필요하며, DRONE DOME은 모듈식 시스템으로 고정식 또는 모바일 구성으로 사용 가능함

Drone Dome™
C-UAS, Drone Detection, Neutralization and Interception System



Drone Dome 안티 드론 시스템(출처 : Rafael)

■ Avelliant 안티드론 사례

- 프랑스 파리 샤를드골 공항에도 영국 에이빌런트(Aveillant)사가 제작한 드론 탐지 시스템인 '게임 키퍼(Game Keeper)'가 설치됐으며, 5km 범위에서 소형 드론을 탐지할 수 있고, 모나코와 싱가포르에서도 운용 중임
- 게임 키퍼 레이더는 소형 무인 항공 시스템을 3 차원에서 5km까지 감지, 추적 및 분류 할 수 있으며, 움직이는 부품이 없어도 전체 시야를 지속적으로 조명 투광을 통하여 감지된 모든 물체의 위치와 속도를 제공할 수 있음



게임 키퍼 레이더



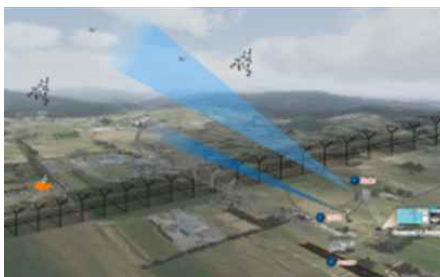
5km 감지 가능



3D Tracking 기능(출처: www.aveillant.com)

■ 한화시스템 안티드론 사례

- 한화시스템은 지난해 10월 ADEX에서 '드론 전용 감시센서(레이더)'를 전시했는데, 한화시스템이 개발한 드론 레이더는 3Km 이내 거리에서 0.01㎡(아구공 크기)의 드론을 탐지할 수 있음



드론 탐지 레이더 가상 이미지 / 출처 : 한화시스템

- EO/IR 연동 드론 탐지 레이더는 드론의 위협으로부터 국가/민간 주요 인사의 개인 경호와 시설을 사전에 보호하고 해결하기 위한 장비로, 주 센서인 레이더와 보조 센서인 EO/IR 센서로 구성되며, 드론 탐지와 추적에 용이함. 한화시스템의 EO/IR 연동 드론 탐지 레이더는 군용 레이더와 비교했을 때 저비용, 소형, 경량, 저전력이 강점이며, 제한 없이 2인 1조로 운반과 설치가 가능하고, 공중에서 정지 상태에 가까운 초저속 드론까지 감지가 가능함

■ Lockheed Martin 안티드론 사례

- ATHENA라고도하는 Lockheed Martin의 Advanced Test High Energy Asset 시스템은 축적 로켓, 무인 항공기, 차량 및 소형 보트와 같은 근접 위협을 물리치도록 설계된 프로토타입 레이저 무기 시스템으로 파이버 레이저를 결합한 Lockheed Martin의 30 킬로와트 고속 레이저 스펙트럼 빔을 사용함



안티드론 무기 시스템 'ATHENA' / 출처 : Lockheed Martin

■ 기타 안티드론 사례

- 미국 보안업체 드론실드가 개발한 '드론 센트리(Drone Sentry)'는 음향과 전자, 열상 감지 장비를 통해 다양한 거리별로 접근하는 드론을 탐지하며, 드론 재머를 결합해서 미확인 드론을 무력화시킬 수 있음
- 영국 보안업체 드론디펜스의 '스카이펜스(SkyFense)'는 보안 시설 주변에 강력한 전기장을 만들어 드론이 신호를 수신하는 것을 차단하는데, 교도소 등 주변 일정 공간을 고(高)자기장으로 만들어 수감자에게 물건을 전달하려는 '불법 배달 드론'의 접근을 막을 수 있음

- 영국 기업 오픈웍스가 선보인 '스카이월(SkyWall)'은 그물이 들어 있는 포탄을 발사해 드론을 포획하며, 포탄에서 분리된 그물이 펼쳐지면서 드론을 감싸고 낙하산을 이용해 천천히 떨어뜨리는 방식임
- 네덜란드 IT 기업 델프트 다이내믹스의 '드론 캐처(Drone Catcher)'는 드론에서 그물을 쏘 상대 드론을 '공대공'으로 포획하는 것이 특징이며, 네덜란드의 가드 프롬 어버브는 독수리 등 맹금류를 이용해 드론을 낚아채는 방식을 사용함

2.3 공공 분야

■ Parrot Group의 senseFly 사례

1) 도시계획/토지관리 및 측량/고고학

- 도시 계획 및 토지 관리 측면에서 드론을 활용한 디지털 표면 및 지형 모델의 응용 프로그램은 건축물과 지형지물의 표고값에 해당하는 수치표면모델(DSM(Digital Surface Model))을 드론을 통해 CAD로 가져와서 가상모델 구축을 하여, 국가지리정보체계구축과 도시계획, 토목 등에 활용될 수 있음
- Parrot Group의 senseFly의 드론을 활용하여 지표 및 단일 객체 레이어를 만들거나 업데이트하는 드론 기반 지형 매핑 작업을 통해 건물 건설, 소음 차단 설계 등에 널리 사용될 수 있음
- 드론에서 파생된 고행상도 지도와 3D 디지털 표면 모델은 시각적으로 평가할 수 있기 때문에 고고학 발전에 기여할 수 있을 것으로 기대함



드론을 활용한 도시계획 및 토지관리



드론을 활용한 토지측량



고고학에 활용되는 드론

2) 환경 모니터링

- 디지털 드론 데이터를 통해 시간이 지남에 따라 지형 또는 자연 물체의 진화를 세부적으로 문서화할 수 있음. 해안선 침식 또는 히말라야 빙하의 역학 등을 평가할 수 있음
- 하천 모니터링을 통해 드론은 진화하는 강 유역의 형태를 매핑할 수 있어서 정부 및 교통부서에서는 홍수예방 프로그램 일환으로 드론을 활용할 수 있으며, 재해 발생 시 정확한 데이터를 바탕으로 신속하게 대응할 수 있도록 지원이 가능함



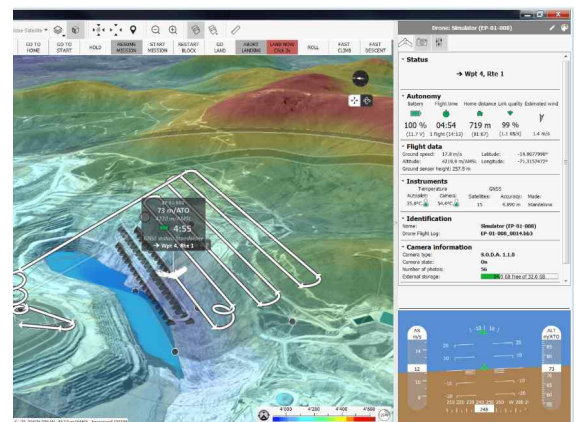
드론을 활용한 환경 모니터링



드론을 활용한 하천 및 홍수 평가



eBee X 고정익 드론



eBee X 드론 비행 및 데이터 관리

■ DJI 사례

1) 소방

- Los Angeles 소방국은 2015년부터 화재 진압 임무에 DJI 산업용 항공 드론을 사용하였는데, Matrice 200 Series, Matrice 600 Pro 및 Phantom 4 Pro가 포함되었으며, 각 카메라에는 열화상 카메라가 장착되어 있으며, 실시간 비디오 영상을 제공하고 사고 지휘관에게 데이터를 전송하는 것이 가능했음
- 항공작전 시 헬리콥터 조종사와 지상에 있는 직원 간의 정보 격차가 존재하는데, 드론은 실시간 커뮤니케이션을 제공하여 사고 사령관과 신속하게 공유할 수 있음. 또한 사고 현장에서 헬기 착륙장까지 왕복 비행을 하려면 약 1시간이 소요되는데 도시 환경에서 비행을 시도하는 것은 종종 장애물을 만나게 됨. 헬리콥터는 특정 최소 고도 아래로 비행 할 수 없으며, 헬리콥터 프로펠러는 시끄러운 소음을 내므로 중요한 포인트를 포착하기가 어려움
- 드론은 쉽고 빠르게 발사를 할 수 있으며, 몇 분 안에 사건 지휘관에게 중요한 정보를 제공 할 수 있으며, 실시간 항공 감시를 통해 사건 지휘관은 행동 방법 또는 할당 할 자원을 정보에 입각한 상황 인식 속에서 빠르고 현명한 결정을 내릴 수 있음. 열화상 카메라가 장착된 드론은 열화상 카메라로 25-50 에이커에 달하는 화재 지역을 지도로 표시 할 수 있어 핫스팟의 위치를 명확하게 전달할 수 있음



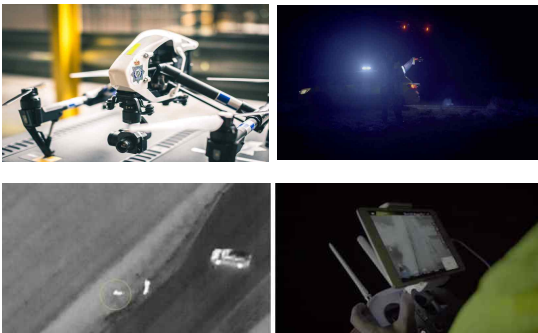
2) 치안

- 영국 경찰은 지난 7년간 경찰관 수가 14% 감소함에 따라 범죄에 대응할 수 있는 효율적인 방법을 찾아야 하는 상황이었으며, 런던 외곽 지역의 경우 멀리 지원을 나가야 하는 경우도 있음. Mavic 2 Enterprise와 같은 드론의 항공 영상은 용의자의 위치를 파악한 다음 안전 또는 전술상의 이유로 범죄 현장을 멀리서 경찰해야 할 때 위험 수준을 평가하는 데 도움이 될 수 있음
- 작전 중에는 드론이 전송한 이미지와 데이터의 도움으로, 특정 지역 내에서 민간인의 존재 여부, 대상의 정확한 위치 및 무장 여부 또는 근처의 탈출 경로 또는 차량을 발견하는 경우 등의 중요한 정보를 수집할 수 있음
- 새로운 저소음 프로펠러와 다이내믹 증 카메라가 장착된 드론은 신속하고 눈에 거슬리지 않아 경찰관이 더 가까이 비행하지 않고도 장면의 상세 이미지를 캡처 할 수 있으며, 조종사가 항공 데이터를 획득하기 위해 비행 경로에 초점을 맞추면 Mavic 2 Enterprise의 전 방향 장애물 감지 시스템은 충돌을 방지하고 건물, 나무 및 기타 주변 물체로부터 안전한 거리를 유지하면서 지원함



3) 구조

- 시골 지역 암흑 속에서 수색을 해야 하는 상황인데, 영하의 온도이기 때문에 실종된 부상자에게는 매우 위험한 상황이었음. 열화상 카메라가 장착된 DJI 인스파이어 1이 드론 비행으로 12분이 걸렸을 때 열원을 감지하고 경찰관에게 그 열원을 확인하도록 지시했고, 그 열원을 무의식 상태의 체온인 남성으로 확인이 됨.
- 그는 6피트 깊이의 도랑에 있었기 때문에 인간의 눈에만 의존하는 경찰관에게는 실종자를 확인하기가 매우 어려웠으나, 드론의 지원으로 신속하게 실종자의 위치를 파악하고 의료팀이 그를 구출하도록 전달을 하였고, 잠시 후 그는 현장에서 응급 처치를 받은 후 병원으로 호송되어 완전히 회복되었음



열화상 카메라가 장착된 드론을 통한 구조 / 출처 : DJI

2.4 건설분야

■ 대림건설 사례

- 아파트와 오피스텔 같은 모든 공동주택의 기획 및 설계 단계부터 BIM(Building Information Modeling)을 적용하는데, 설계도면의 작성 기간을 단축할 뿐만 아니라 원가절감, 공기단축, 리스크 제거를 반영하여 착공 전에 설계도서의 품질을 완벽한 수준으로 만든다는 전략으로 BIM 설계에 필요한 측량 자료 촬영을 위해 드론을 건설현장에서 사용함



<대림산업 건설현장에서 3D스캐너와 드론을 활용해 BIM설계에 필요한 측량자료를 촬영>

■ 포스코건설 사례

- 포스코건설은 조사·측량·설계·시공에 이르는 모든 단계에 BIM(3D 설계 도면에 고사 계획과 물량까지 담은 디지털 플랫폼), 레이저스캐너, 드론, 자율형 건설장비 등을 도입했으며, 폐광산 분지지형인 삼척화력발전소 토목공사에선 드론이 안전사고가 날 위험이 있는 곳을 점검하는가 하면 지형조사와 측량까지 진행함



포스코건설 드론 활용 사례

■ SK건설 사례

드론이 건설 현장에 적극 활용될 전망이다. 고층부 외벽의 균열이나 손상, 지반 붕괴, 낙석, 토사 침출, 구조물 파손 등 건설 현장 점검에 주로 사용될 것으로 예상된다. 안전 점검을 넘어 위험한 작업에도 활용된 사례가 있는데, SK건설은 라오스 남부 메콩강 지류에 수력발전소 건설 중 라오스에서 태국까지 54km 길이의 송전선로를 연결하는 작업에 드론을 사용하였음. 폭이 550m에 달하고 물살이 거센 메콩강을 횡단해 송전선로를 잇는 고난도 작업에 드론을 활용함으로써 안전한 작업이 가능했을 뿐만 아니라 공사기간도 3개월가량 단축하였음

■ 한화건설 사례

한화건설은 대구외곽순환고속도로 제1공구를 건설하면서 작업자가 접근하기 힘든 교량 상부 공사에 드론을 띄워 안전점검에 활용하며, 추락사고 예방교육에 가상현실(VR) 기술을 적용함

■ SenseFly 사례

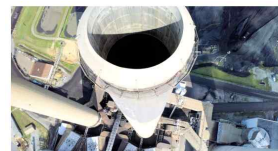
- 건축 및 토공 작업 시 절단 및 채우기를 위한 측정, 사전 및 준공 측량에 이르기까지 SenseFly의 eBee X 고정익 드론과 같은 솔루션을 활용하면 건설 측량사의 작업 혁신을 통해 시간을 단축하고 작업 현장에 물리적으로 접근해야 하는 필요성을 대폭 절감할 수 있음
- 교량, 댐, 산업 구조 및 건물과 같은 인프라에 대한 검사는 전통적으로 시간이 오래 걸리고 비용이 많이 들며 위험하지만, 건설용 드론은 이런 현장을 안전한 방법으로 검사할 뿐만 아니라 디지털 데이터는 시간이 지남에 따라 비교 및 협업할 수 있는 자료가 될 수 있음
- 드론은 단 한 번의 비행으로 매우 정확한 3D 건물 모델을 생성하는데 필요한 모든 데이터를 수집할 수 있으며, 이 데이터는 지상 스캐닝 장비를 사용하는 것보다 훨씬 빠르게 수집할 수 있으며 해당 데이터는 색상, 옥상, 외부 영역 등을 광범위하게 포함하기 때문에 BIM 전문가가 문제를 보다 신속하고 정확하게 식별하고 대응할 수 있게 지원함



드론을 활용한 건축 및 토공



채석장 및 골재에 활용되는 드론



검사에 활용되는 드론



BIM에 활용되는 드론

- 전문가가 지상이 아닌 상공에서 정확한 공간 데이터를 수집할 수 있게 함으로써 측량 드론은 측량사 및 지질학자가 직면한 위험을 줄이고 재고 관리 및 계획 수립에 도움이 되어 생산성 향상에 기여할 수 있음
- 광산드론을 활용할 경우 재고 관리를 최적화하여 이전보다 더 규칙적이고 정확하게 비축량을 계산할 수 있기 때문에 효율적이면서 동시에 현장에서 데이터를 수집하는 설문조사작원의 안전성을 높여줄 수 있음
- 광산 및 채석장 운영업체는 정기적으로 현장조사를 수행하기 위해 eBee 고정익 드론과 같은 플랫폼을 점점 더 많이 사용하고 있으며, 하늘에서 전체 작업을 며칠이 아닌 몇 시간 내 문서화할 수 있음



채석장 재고 추적

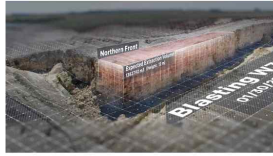


채석장 현장 측량

- 교통관리 측면에서 정확하고 시의 적절한 채굴 드론 데이터는 운전자가 운반 도로, 적재바닥, 비축 장소 등의 설계를 최적화할 수 있도록 도움이 되며, 드론 데이터를 사용하여 규정 준수 및 운영 안정성을 보장하기 위해 도로 및 바닥상태, 경사 등을 평가할 수 있음
- 폭발 계획 측면에서도 드론에서 추출한 채석장이나 구덩이의 디지털 버전을 사용하면 지질학자와 같은 직원이 설계를 최적화하고 현장 전체의 등급 차이를 정확하게 제어하고 문서화할 수 있음. 드론의 등고선 출력에 채석장 블록 모델을 오버레이 하는 것이 유용한 방법 중 하나임



채석장 교통관리



채석장 폭발 계획

3. 최신 특허 기술

특허정보넷 키프리스 자료에 따르면, '드론'으로 검색 시 등록된 국내 특허는 총 3,536건으로 등록년도 기준으로 보면 2019년(1,043건), 2018년(863건), 2017년(651건), 2016년(317건), 2015년(109건), 2014년(118건) 등으로 2017년부터 등록건수가 급격히 증가하고 있으며, 2019년은 2014년과 비교할 때 10배 정도 증가한 것으로 나타남

3.1 보안분야

■ 주요 특허 사례

국내사례

- 소유자 정보를 저장하는 드론, 드론의 보안 시스템 및 방법(한국조폐공사)
- 드론을 이용한 보안 관리 시스템 및 그 방법(개인출원)
- 드론을 이용한 보안 서비스 제공 방법 및 시스템(엘지유플러스)
- 사생활 보호를 위한 드론 보안 장치 및 그의 제어방법(국립대학교산학협력단)
- 드론을 이용한 공동주택 보안 시스템 및 그에 따른 방법(광운대학교 산학협력단)
- 드론을 이용한 무인 경비 시스템(주식회사 위츠)

해외사례

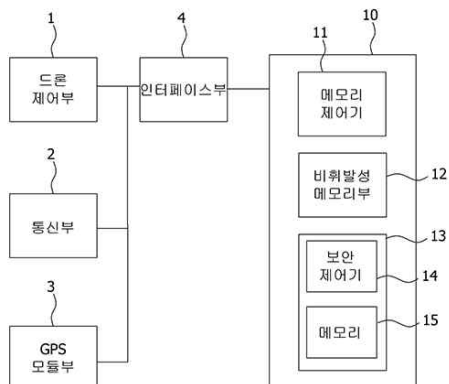
- SYSTEM AND METHOD FOR TRACKING UNAUTHORIZED INTRUDERS USING DRONES INTEGRATED WITH A SECURITY SYSTEM (보안 시스템으로 통합된 드론을 이용하여 권한이 없는 침입자를 트래킹하기 위한 시스템과 방법, Honeywell International Inc.)

소유자 정보를 저장하는 드론, 드론의 보안 시스템 및 방법

등록번호/일자 : 1018028110000 (2017.11.23)

출원인 : 한국조폐공사

본 발명은 소유자 정보를 저장하는 드론, 드론의 보안 시스템 및 방법에 관한 것으로, 상기 드론은 통신부(2)를 통해 수신되는 운항 조종신호에 따라 각 부를 제어하여 비행을 할 수 있도록 로터를 제어하는 드론 제어부(1)와, 드론의 현재 위치와 시간 정보를 취득하여 상기 드론 제어부(1)에 제공하는 GPS 모듈부(3)와, 상기 드론의 소유자 정보와 드론의 ID를 저장함과 아울러 상기 소유자 정보와 드론의 ID를 조합한 비밀 키를 저장하는 메모리부(10)를 포함한다. 본 발명은 보안 기능을 포함하는 보안메모리에 드론의 구입 시 소유자의 개인정보를 저장하고, 운항시 운항경로 정보를 저장하도록 함으로써, 드론의 사고 또는 위법 행위를 적발한 경우 소유주를 쉽게 특정할 수 있는 효과가 있다.

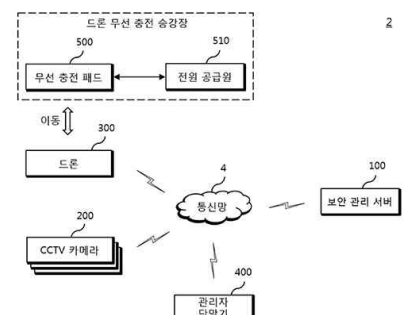


드론을 이용한 보안 관리 시스템 및 그 방법

등록번호/일자 : 11020112250000 (2019.08.08)

출원인 : 개인

본 발명은 드론을 이용한 보안 관리 시스템 및 그 방법에 관한 것이다. 본 발명의 보안 관리 시스템은 보안 시설물의 서로 다른 위치에 설치되는 복수 개의 CCTV 카메라, 객체 인식 가능한 카메라를 구비하는 적어도 하나의 드론 및 보안 관리 서버를 포함한다. 보안 관리 시스템은 CCTV 카메라 또는 드론을 이용하여 영상을 획득하거나, CCTV 카메라와 드론이 연동해서 영상을 획득하고, 획득된 영상에서 객체를 감지, 추출 및 인식한다. 보안 관리 서버는 인식된 객체가 보안 시설물의 출입을 인허받은 사람이나 차량이 아닌 경우, 이벤트가 발생되었음을 판별하여 외부로 알림 정보를 발생한다. 본 발명에 의하면, 획득된 영상으로부터 차량 번호, 얼굴 영상을 추출 및 인식하여, 보안 시설물의 보안 관리를 처리함으로써, 보안 시설물의 출입 인허를 받지 않은 사람이나 차량을 단속할 수 있으며, 드론을 이용하여 대규모의 보안 시설물을 효과적으로 관리하여 인적 자원을 확보하는 동시에 동일한 시간 대비 효율적인 보안 시설물의 보안 관리와 감시가 가능하다.

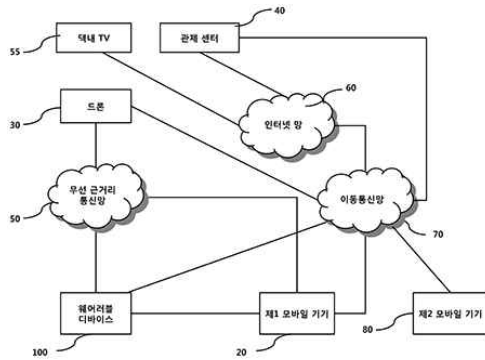


드론을 이용한 보안 서비스 제공 방법 및 시스템

등록번호/일자 : 1015944280000 (2016.02.05)

출원인 : 주식회사 엘지유플러스

본 발명의 일 실시예에 따른 단말과 무선 통신을 통해 연동되는 드론에서의 보안 서비스 제공 방법은 상기 단말과의 무선 통신 채널을 설정하는 단계와 상기 단말과 소정 거리를 유지하며 비행하는 단계와 상기 드론에 구비된 카메라를 이용하여 상기 단말 주변 영상을 촬영하는 단계와 이벤트 발생을 알리는 제1 신호에 따라 상기 촬영된 영상을 미리 지정된 제2 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 보다 효과적으로 드론을 이용한 보안 서비스를 제공할 수 있는 장점이 있다.



91

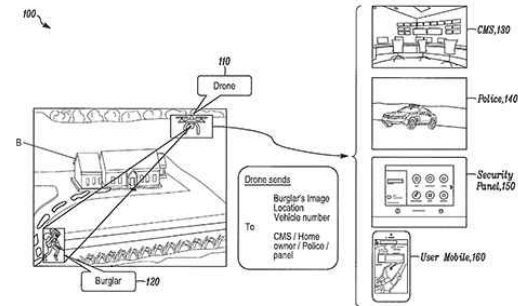
SYSTEM AND METHOD FOR TRACKING UNAUTHORIZED INTRUDERS USING DRONES INTEGRATED WITH A SECURITY SYSTEM (보안 시스템으로 통합된 드론을 이용하여 권한이 없는 침입자를 트래킹하기 위한 시스템과 방법)

유럽 등록번호/일자 : 03229214 (2019.04.03)

미국 등록번호/일자 : 등록 전 * 미국공개번호: 20170287295 (2017.10.05)

출원인 : Honeywell International Inc.

보안 시스템으로 통합된 드론을 이용하여 권한이 없는 침입자를 트래킹하기 위한 시스템과 방법이 제공된다. 드론이 트랜시버 장치와 이미지 촬영기를 운반할 수 있고, 트랜시버 장치가 경고 신호가 권한이 없는 침입자를 나타내도록 영역을 관찰하는 보안 시스템으로부터 경고 신호를 수신할 수 있고, 영역에서 위치하고, 드론이 권한이 없는 침입자의 초기위치로 이동할 수 있고, 이미지 촬영기가 초기위치에서의 권한이 없는 침입자의 초기 모습을 캡처할 수 있고, 드론이 권한이 없는 침입자를 트래킹할 수 있다.



92

3.2 안티드론분야

■ 주요 특허 사례

국내사례

- 악용된 드론을 무력화하는 안티드론 시스템 및 운용방법(동명대학교산학협력단)
- 휴대용 안티드론 제압 시스템(주식회사 삼정솔루션)

해외사례

- [미국] Anti-drone flight protection systems and methods (Anti-드론 플라이트 보호 시스템과 방법, ETAK Systems, LLC)

악용된 드론을 무력화하는 안티드론 시스템 및 운용방법

등록번호/일자 : 1020344940000 (2019.10.15)

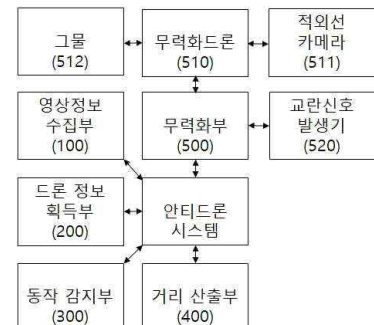
출원인 : 동명대학교산학협력단

상기의 목적을 이루기 위한 본 발명의 악용된 드론을 무력화하는 안티드론 시스템 및 운용방법은, 무력화드론(510)을 이용하여 악용된 드론(10)을 무력화하는 안티드론 시스템으로서, 미리 설정된 영역에 대한 영상정보가 수집되도록 하는 영상정보 수집부(100); 상기 영상정보 수집부(100)에서 수집한 상기 영상정보를 분석하여 상기 드론(10)에 대한 정보를 획득하는 드론 정보 획득부(200); 상기 미리 설정된 영역 내에 드론(10)의 동작이 감지되도록 하는 동작 감지부(300); 상기 드론(10)까지의 거리를 실시간으로 산출하는 거리 산출부(400); 및 상기 드론(10)을 무력화시키는 무력화부(500)를 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 무력화부(500)는, 상기 드론(10)을 향하여 직접 비행하여 접근할 수 있는 무력화드론(510); 및 상기 드론(10)을 교란시키기 위한 신호를 발생시키는 교란신호 발생기(520)를 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 무력화드론(510)은, 상기 영상정보 수집부(100)로 촬영한 영상을 전송하는 적외선 카메라(511); 상기 드론(10)을 향해 발포하여 포획하는 그물(512)을 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 드론 정보 획득부(200)가 획득하는 상기 정보는, 상기 드론(10)의 위도, 경도, 고도 및 속도를 포함하는

93

것을 특징으로 하고,

미리 설정된 경로 및 미리 선정된 구역을 비행하며 감시 및 감지할 수 있도록 적외선 카메라(511), 포획 그물(512), 교란신호 발생기가 구비된 무력화드론을 이용하여 악용된 드론을 무력화하는 안티드론 운용방법으로서, 상기 무력화드론(510)이 미리 설정된 경로를 따라 미리 선정된 구역을 비행하며 상기 적외선 카메라(511)를 이용하여 촬영한 영상을 안티드론 시스템으로 전송하는 단계(S100); 상기 안티드론 시스템에서 상기 촬영된 영상을 분석하여 악용된 드론(10)이 있는지 탐색하는 단계(S200); 상기 탐색하는 단계(S200)에서 악용된 드론(10)이 탐색되면, 상기 무력화드론(510)이 상기 드론(10)으로 접근하는 단계(S300); 상기 무력화드론(510)이 교란신호 발생 및 포획 그물(512) 발포로 상기 드론(10)을 무력화시키는 단계(S400); 상기 안티드론 시스템이 상기 드론(10)이 무력화 되었는지 확인하는 단계(S500); 상기 드론(10)이 무력화 되었을 경우, 추락하는 지점을 계산하는 단계(S600); 및 상기 계산하는 단계(S600)에서 계산된 지점을 상기 안티드론 시스템의 관리자에게 알리는 단계(S700)를 포함하는 것을 특징으로 한다.



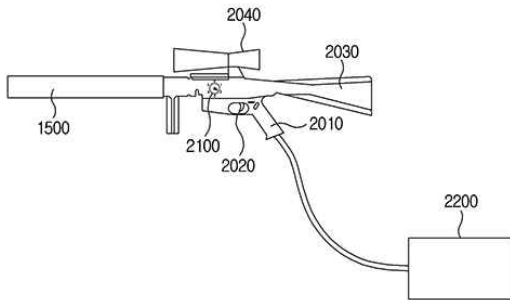
94

휴대용 안티드론 재밍 시스템

등록번호/일자 : 1019694310000 (2019.04.10)

출원인 : 주식회사 삼정솔루션

본 발명은, 휴대 및 이동이 가능하면서 공중으로 침투하는 드론과 같은 무인항공공기의 침입에 대응 가능한 휴대용 안티드론 재밍 시스템에 대한 것으로서, 디지털신호를 생성하는 신호생성부와, 신호생성부로부터의 주파수를 상용주파수 대역으로 업컨버팅하는 상향변환부와, 상기 상향변환부로부터의 변환신호를 증폭하고 두 개 이상의 증폭모듈이 스위칭부에 의하여 상호 병렬로 연결되는 증폭부와 파지가 가능한 휴대용안테나부에 구비되어 필터링된 증폭신호를 공중으로 송신하는 발신부를 포함하며, 상기 휴대용안테나부는 차단대상물과의 거리에 따라 증폭모듈 간의 스위칭을 제어하여 발신부로부터의 발신강도를 조절하는 출력제어부를 구비하는 휴대용 안티드론 재밍 시스템을 제공한다.



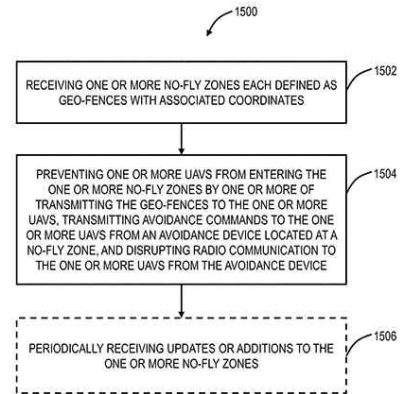
95

[미국] Anti-drone flight protection systems and methods (Anti-드론 플라이트 보호 시스템과 방법)

등록번호/일자 : 10157546 (2018.12.18)

출원인 : ETAK Systems, LLC

비행금지 구역에서 1대 이상의 무인항공기의 비행을 방지하기 위한 시스템과 방법은 결합된 좌표를 가진 지오펜스로서 각각 한정된 1대 이상의 비행금지 구역을 수신하는 것을 포함한다. 다음의 1대 이상에 의해 1대 이상의 무인항공기가 하나 이상의 비행금지 구역을 들어가는 것을 막는 것: 지오펜스를 하나 이상의 무인항공기에 송신하고 비행금지 구역에 위치하고, 무선 통신을 분쇄하는 회피 장치에서 회피 장치로부터의 하나 이상의 무인항공기로 회피 커맨드를 하나 이상의 무인항공기에 송신하는 것



96

3.3 공공분야

■ 주요 특허 사례

국내사례

- 드론을 이용한 교량의 결빙 방지시스템(개인)
- 드론을 활용한 수질환경 감시방법(주식회사 이피에이엔이)
- 드론형 수질감지장치(부산대학교 산학협력단)
- 수륙양용드론을 이용한 수중 환경 모니터링 시스템(강릉원주대학교 산학협력단)
- 드론을 이용한 재난용 이동 기지국 장치 및 그 동작 방법(주식회사 에이디이)
- 산발발생 지역에서 드론의 최적경로 제공 시스템(한국기술교육대학교 산학협력단)
- 드론 및 풍선을 이용한 이동식 기상 관측 장치(전주대학교 산학협력단)
- 드론을 이용한 방범방법(개인)

해외사례

- [미국] LIFESAVING SYSTEM USING DRONE AND LIFESAVING METHOD USING THE SAME (이를 이용하여 드론과 인명구조 방법을 이용하는 인명 구조 시스템, EDUN-ENG CO., LTD.)

드론을 이용한 교량의 결빙 방지시스템

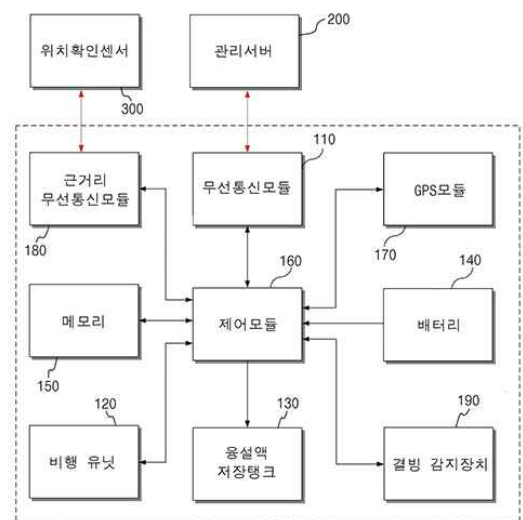
등록번호/일자 : 1020290690000 (2019.09.30)

출원인 : 개인

무인비행체인 드론을 이용하여 교량의 일정 구간을 비행하면서 결빙의 발생 가능성이 높은 도로면에 용설액을 살포할 수 있는 드론을 이용한 교량의 결빙 방지시스템이 개시된다. 이를 위하여 드론이 보관될 공간을 제공하고, 드론의 보관 시에 전원을 공급하는 전기 충전기수단이 설치되며, 드론의 보관 시에 용설액을 주입하는 용설액 보충수단이 설치되는 드론 보관소와, 외부로부터 무선으로 전송된 제어신호가 수신되면 상기 제어신호에 의해 설정된 교량의 비행경로를 따라 교량 주위를 비행하면서 교량의 노면을 향하여 용설액을 분사한 후 상기 드론 보관소로 복귀하는 드론, 및 관리대상으로 지정

97

된 교량에 대한 기상정보를 수집하고, 상기 교량에 대한 기상정보를 분석하여 결빙의 위험성이 있는 교량을 작업교량으로 지정하며, 상기 작업교량에 대한 제어신호를 생성하여 상기 드론으로 전송하는 관리서버를 포함하는 드론을 이용한 교량의 결빙 방지시스템을 제공한다. 본 발명에 의하면, 기존의 결빙 방지시스템과 달리 교량에 직접적인 설치가 불필요하기 때문에 설치공사에 의한 교통 혼잡을 유발하지 않고, 유지 및 보수가 용이하다.



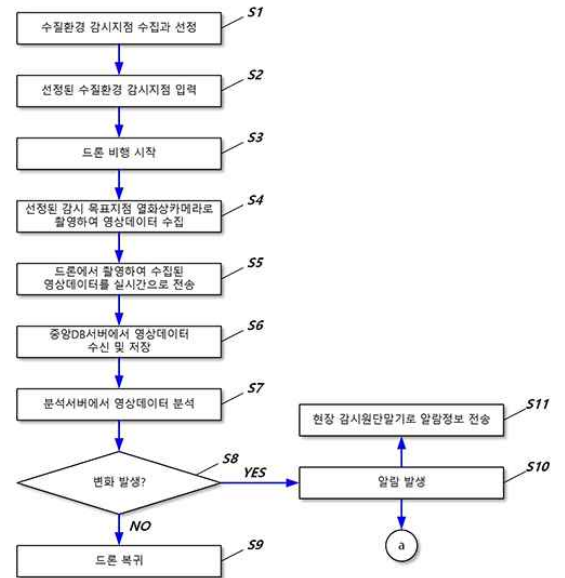
98

드론을 활용한 수질환경 감시방법

등록번호/일자 : 1018662390000 (2018.06.04)

출원인 : 주식회사 이피에스이앤이

본 발명은 수질환경이 의심되는 하천방류구 등에서 설정된 시간 및 위치에서 실시간으로 촬영한 영상으로 수질환경을 감시하는 방법에 관한 것으로, (a) 관리자에 의하여 하천이나 방류구의 수질환경을 감시하기 위한 지점이 수집 및 선정되어 수질환경 감시시스템의 관리자단말기에 감시지점에 관한 정보가 입력되면, 관리자단말기에 설치된 비행관제시스템용 프로그램의 수행에 따른 비행정보가 원격의 감시지점 현장에 준비된 드론으로 무선통신망을 통해 송신하는 단계; (b) 상기 드론은 비행관제시스템용 프로그램의 비행정보로 비행이 시작되어 설정된 감시 목표지점에서 비행하는 동안 열화상카메라로 감시 목표지점을 촬영하여 영상데이터를 수집하는 단계; (c) 상기 드론은 수집된 영상데이터를 실시간으로 무선통신망을 통해 수질환경 감시시스템으로 전송하고, 수질환경 감시시스템의 중앙DB서버에서 영상데이터를 수신하여 저장하는 단계; (d) 수질환경 감시시스템의 분석서버에서 상기 중앙DB서버에 저장된 감시 목표지점의 영상데이터와 이미 촬영되어 저장된 이전의 감시 목표지점의 영상데이터의 열화상온도를 비교 및 분석하여 설정된 비율의 변화가 발생하였는지를 판단하는 단계; (e) 상기 분석서버의 분석결과로 변화가 발생하지 않았다면 관리자단말기의 비행관제시스템용 프로그램의 제어로 드론은 설정된 다음 감시 목표지점으로 비행하거나 또는 비행 이전의 지점으로 복귀하도록 하고, 분석서버의 분석결과로 변화가 발생하였다면 관리자단말기와 현장의 감시원단말기로 알람정보를 무선통신망을 통해 전송하는 단계를 포함하여 이루어진 것이다. 본 발명은 드론을 활용하여 수질환경에 관한 감시범위를 넓힐 수 있고, 공장이나 발전소 등의 하천방류구에서 방류는 오폐수의 변화를 열화상카메라를 통해 우선적으로 미리 파악할 수 있으며, 촬영된 영상이미지나 영상데이터 또는 채수를 통해 실제 증거를 파악 및 확인할 수 있고, 표준상태의 영상데이터 DB의 축적으로 수질환경의 변화에 대한 대처가 용이하며, 육상으로 접근이 어려운 지역의 감시가 가능하고, GPS기능을 이용하여 문제가 발생되는 지점의 정확한 위치를 제공할 수 있으며, 사람이나 차량의 움직임이 감지될 때 이벤트 영상으로 저장하여 문제 발생의 소지를 예방할 수 있도록 한 것이다.



드론을 이용한 방법방법

등록번호/일자 : 1018423660000 (2018.03.20)

출원인 : 개인

본 발명은 드론을 이용한 방법방법에 관한 것으로서, 중앙관제실에서 다수의 방법드론을 원격 조정하여 무인 순찰할 수 있으며, 위기상황 발생시 위급자는 상기 방법드론을 호출하여, 범죄발생을 예방하거나 범죄피해를 최소화할 수 있고, 촬영된 가해자의 인상착의와 경찰청 빅데이터와 연계하여, 위험상황의 가해자에 대한 신원조회 및 전과조회를 실시할 수 있으며 방법드론이 전송하는 위치정보를 이용하여, 중앙관제실에서 해당 위치 및 그 주변에 범죄사태, 유형 등을 파악하여 데이터화할 수 있다.

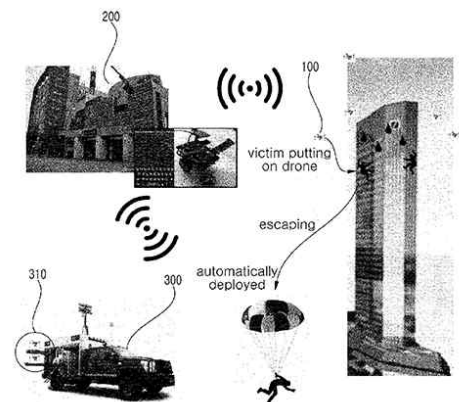


[미국] LIFESAVING SYSTEM USING DRONE AND LIFESAVING METHOD USING THE SAME (이를 이용하여 드론과 인명구조 방법을 이용하는 인명구조 시스템)

등록번호/일자 : 등록 전 * 공개번호/일자 : 20190060679 (2019.02.28)

출원인 : EDUN-ENG CO., LTD.

인명 구조 시스템을 이용한 드론과 인명 구조 방법을 이용하는 인명 구조 시스템이 기술된다. 인명 구조 시스템이 다음을 포함한다 : 원격 조작으로 제어되고 설치함으로써 희생자에 접근하는 드론을 갖춘 인명 구조 드론을 작동시킴으로써 고층 빌딩에서 희생자를 구출하는 방식 ; 재해재난 리포트가 수신되거나, 재해재난 발생 영역이 인지될 때 재해재난 발생 영역에 구조 차량을 배치하고 원격 조작으로 인명 구조 드론을 관제하는 재해 관리 센터.



3.4 건설분야

■ 주요 특허 사례

국내사례

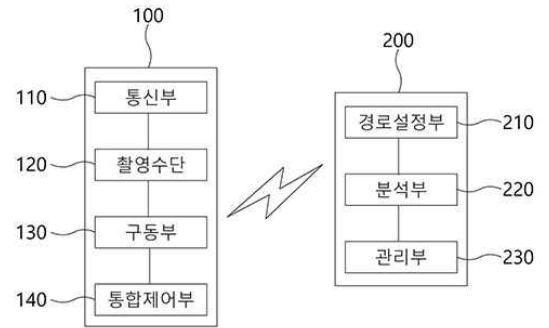
- 맵핑드론을 이용한 건설공사 관리 시스템(테이즈엔지니어링 주식회사)
- 드론을 이용한 건설폐기물 예측 장치, 방법 및 이를 수행하기 위한 기록매체 (주식회사 에프엠엑스, 강원대학교산학협력단)
- 건설 현장 감리용 드론 시스템(개인, 공개상태)
- 건축물 감리용 드론 및 이를 이용한 건축물 감리방법(주식회사 명인건축사사무소)
- IOE와 드론을 융합한 안전 모니터링 시스템(건설현장, 신성대학교 산학협력단)
- 건설현장 클라우드 공간정보 플랫폼 활용 다자간 정보공유시스템 (주식회사 공간정보, 롯데건설 주식회사, 한국건설기술연구원)
- 드론을 이용한 구조물 안전 점검 시스템(주식회사 우리안전기술원)
- 건설중장비를 고려한 무인비행체를 이용한 건설현장 관리시스템 (주식회사 포스코건설)
- 무인비행체를 이용한 3D 매핑기법 건설현장 관리시스템(주식회사 포스코건설)

맵핑드론을 이용한 건설공사 관리 시스템

등록번호/일자 : 1020671360000 (2020.01.10)

출원인 : 테이즈엔지니어링(주)

본 발명은 무인드론으로 이루어져 작동제어신호에 의하여 건설공사현장을 이동하고, 무선통신망에 접속하여 건설공사현장을 촬영한 촬영이미지를 전송하는 맵핑드론과, 무선통신망을 통하여 작동제어신호를 송신하여 맵핑드론의 작동을 제어하고, 촬영이미지를 수신하여 건설공사현장의 공정현황을 측정 및 분석하는 제어모듈을 포함하여 구성됨을 특징으로 하는 맵핑드론을 이용한 건설공사 관리 시스템을 제공한다. 상기한 바에 따르면 건설공사 현장관리의 필요한 기존 현황 도면은 물론, 기상물량산출 관련 자료를 취득함과 동시에 사면불안정 등의 긴급 시에는 현장 상황을 신속하게 파악하고 필요에 따라 차량 통행 규제와 함께 사면의 느슨한 상태 등 2차 재해가 발생할 위험이 있는 곳에서의 정보 수집도 가능하다.



건설현장 클라우드 공간정보 플랫폼 활용 다자간 정보공유시스템

등록번호/일자 : 1020085200000 (2019.08.01)

출원인 : 주식회사 공간정보, 롯데건설 주식회사, 한국건설기술연구원

본 발명은 각종 재해 재난이 발생할 여지가 있는 건설 현장 주변에서 비행하거나 일정 구간을 이동하는 방식으로 건설 현장 주변 상황을 실시간으로 촬영하는 무인영상취득장치, 상기 무인영상취득장치로부터 취득된 영상정보를 토대로 한 빅데이터를 기반으로 건설 현장 주변을 실시간으로 모니터링하는 클라우드관리플랫폼을 포함하는 건설현장 클라우드 공간정보 플랫폼 활용 다자간 정보공유시스템을 제공하고자 한다.

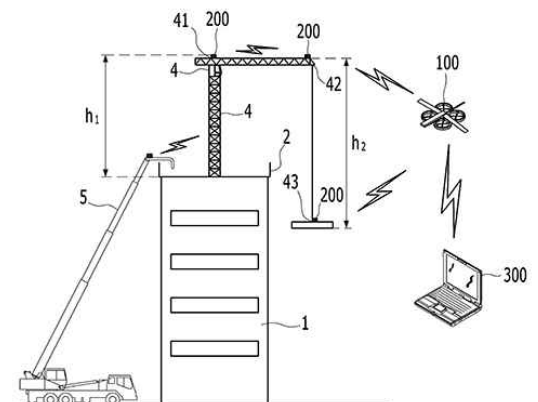


건설중장비를 고려한 무인비행체를 이용한 건설현장 관리시스템

등록번호/일자 : 1018375570000 (2018.03.06)

출원인 : 주식회사 포스코건설

본 발명은 건설중장비를 고려한 무인비행체를 이용한 건설현장 관리시스템에 대한 것으로서, 건설 구조물의 주변을 비행하면서 건설 구조물의 건설상태를 촬영하여 실시간으로 모니터링하는 무인 비행체와, 상기 무인 비행체와 비콘 통신을 하여 상대적인 위치정보를 송수신하고 건설중장비에 설치되어 건설 중장비의 작업위치정보를 송수신하는 위치측정유닛과, 상기 위치측정유닛과 무선통신하여 건설 중장비를 기준으로 위험영역과 안전영역을 설정하고 안전영역에서 무인 비행체가 비행하도록 제어하고 무인 비행체로부터 전송되는 촬영정보를 3D 데이터로 맵핑하여 건설구조물의 시공상태를 실시간으로 모니터링하는 메인유닛을 포함한다.

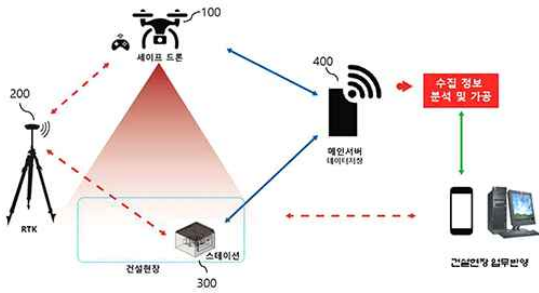


드론을 이용한 구조물 안전 점검 시스템

등록번호/일자 : 1020122880000 (2019.08.13)

출원인 : (주)우리안전기술원

본 발명은 드론을 이용한 구조물 안전 점검 시스템에 관한 것으로, 장착된 촬영수단, 센서를 이용해 주변 정보를 수집하고, 내부에 저장하는 드론, 드론에 저장된 정보를 수신하여 안전 점검하는 서버, 드론에서 수집한 영상정보를 모니터링하는 모니터링부를 포함하는 구조물 안전 점검 시스템에 있어서, 드론이 이착륙하며, 내부에 수용 공간이 형성되어 착륙한 드론을 보관하며, 드론에 저장된 정보를 수신하여 저장 및 서버에 전송하고, 내부에 저장된 드론의 전원을 충전하는 드론 저장장치, 드론의 이동 범위에 설치되어 드론의 위치 오차를 보상하는 실시간 이동측위 송수신기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 드론을 이용한 구조물 안전 점검 시스템에 관한 것이다.



107

108

□ 시사점 및 결론

- 드론은 AI(인공지능), IoT(사물인터넷), 빅데이터, AR(증강현실), VR(가상현실), 통신 등의 기술들이 모두 적용 가능하기 때문에 4차 산업혁명의 도래를 가장 먼저 체감할 수 있는 최첨단에 위치한 산업으로 최신 기술들이 융합하는 형태로 드론의 기술도 함께 발전하면서 다양한 분야에서 활용되고 있으며 드론의 수요는 점차 확대될 것으로 전망됨
- 과거에는 하나의 목적을 위해 드론이 활용되도록 프로그램과 하드웨어가 개발되었기 때문에 다른 목적으로 전환이 용이하지 않았지만, 최근에는 IoT 기술을 기반으로 하는 하드웨어와 소프트웨어 측면에서 프로그램과 통신, 탑재 컴퓨터의 확장 및 모듈화, 제어 측면에서의 OS 및 프로그램에 대한 정보 공유를 통해서 다양한 역할을 수행할 수 있는 방향으로 개발이 이루어지고 활용되고 있음
- 드론은 택배, 긴급물품배송, 항공촬영, 시설물 관리, 환경감시, 건축물 감시, 건설현장감시, 산불/산림 감시 및 진화, 소방현장 촬영, 터널 및 실내감시, 교량 및 교량 하부 점검, 지형 및 구조물 파악, 관광촬영, 영화/드라마 촬영, 해상/선박 촬영, 범죄 색출/추적/작전수행, 실시간 경찰 및 재난현장 수색 및 대처, 응급환자 탐지 및 이송, 기상관측 및 태풍 실시간 감시, 멸종동물 위치 및 이동경로 파악, 기상관측, 농약살포, 방제 방역, 전기선 및 송유관 파손 점검 등 다양한 분야에 적용될 수 있음
- 드론 분야 선제적 규제혁파 로드맵이 예정대로 추진된다고 할 때, 드론에 대한 규제는 완화될 것이며, 단계별로 다양한 분야에서 드론은 활용될 것으로 전망되며, 특히 보안분야, 안티드론분야, 공공분야, 건설분야에서의 드론의 활용도는 높아질 것으로 전망됨

결론 / 시사점

110

- 드론이 5G와 클라우드를 기반으로 인공지능(AI), 빅데이터, GPS, 자율주행, 카메라 및 센서 등과의 융합을 통해 사물인터넷(IoT) 기능을 수행하게 될 경우, 드론은 장거리 원격조정과 초고화질의 실시간 영상전송이 가능해지기 때문에 4차 산업혁명을 대표할 수 있는 기술로 고도화될 수 있을 것이며, 시장은 급성장할 것으로 전망됨
- 수소연료전지 드론 개발로 인해 드론이 2시간 이상 비행할 수 있는 환경이 되었기 때문에 드론을 통한 원거리 배송도 가능해졌으며, 이를 통해 산업, 보안, 군사 등 다양한 분야에서 주목 받고 있는 스마트드론의 활용성이 크게 높아질 전망이다. 특히 장시간 비행 및 모니터링이 필요한 대형 화재, 지진 등 각종 재난 발생 시에도 유용해 공공 사업의 기회 또한 늘어날 것으로 전망됨
- 드론의 적용분야가 점차 방송, 물자수송, 교통관제, 보안 등의 분야로 이용범위가 넓어지면서 위치기반기술이 중요하게 고려되고 있어 위성항법시스템, 센서/카메라 등의 인지 센서들과 관련된 시장도 빠르게 성장함에 따라 이 분야와 관련된 기업의 역할도 커지고 새로운 기회요소가 있을 것으로 전망됨
- 드론을 통해 확보한 데이터를 저장, 관리, 분석 등의 작업이 필요해짐에 따라 빅데이터 처리와 AI, 음성인식 등의 기업과 드론이 사용되는 분야에 전문성을 가지고 있는 기업이 드론과의 융합을 통해 새로운 시장 가치를 창출할 것으로 예상되며, 다양한 분야에서 성장 잠재력이 있을 것으로 전망됨
- 드론 순찰대를 중심으로 하는 스마트 폴리스뿐만 아니라 지능형 CCTV와 같이 5G 기반의 다양한 ICT 기술을 통해 각 경찰 및 지방자치단체의 치안 시스템이 고도화될 것으로 기대되며, 보안업체와 통신사의 드론 사업 협업을 통해 개인의 주요 공간에 대해서도 드론을 통한 보안 시스템이 구현될 것으로 전망됨
- 드론을 일반인을 상대로 물리적으로 공격하는 수단으로 사용하거나 실수로 인

- 해 드론이 사람에게 피해를 줄 경우, 개인에게는 안티드론 시스템이 없기 때문에 규제 완화로 인해 개인용 드론이 폭발적으로 늘어날 경우 드론으로 인한 부작용이 야기될 가능성을 배제할 수 없음
- 국내의 경우만 보더라도 5년 이내 10배 이상의 드론이 국토교통부에 등록된 것처럼 규제가 완화되면 드론의 숫자는 더욱 급성장할 것으로 예상되기 때문에 법 규제를 하더라도 드론으로 인한 다양한 피해 사례가 예상되므로 현실성 있는 드론 보험 제도와 안티드론 시스템에 대한 고도화가 필요함
- 5년 이내 드론 배송은 현실화될 것으로 예상되며, 도서지역 물품배송, 긴급 물품(의약품) 배송을 넘어 도심 밀집지역까지 일반 배송을 자율 비행 드론 택배를 통해 가능해질 것으로 전망됨
- '라스트 마일'로 불리는 물류의 마지막 단계에서 인력 대신 드론을 배송에 투입하게 되면 자율 주행 드론 배송 방식으로 최종 소비자에게 배송을 해주기 때문에 물류에서의 '라스트 마일' 비용 이슈와 효율성이 개선이 될 수 있으나, 기존 배송업계에는 영향을 줄 수 있음
- 드론 수요에 대한 증가로 인해 드론 교육 시설, 드론 수리 업체가 증가할 것으로 예상되며, 관련하여 자격증 제도가 생길 가능성이 있고, 드론 교육 및 수리 관련하여 직업 선택 시 고려대상이 될 수 있음
- 규제완화와 5G 등 통신의 발달로 인하여 조종자의 눈으로 확인되지 않는 곳에서 드론을 조종할 수 있는 드론의 비가시권 비행과 관제가 가능해져, 드론 기술이 확장 및 발전될 것으로 전망됨

- 나라장터에 등록된 입찰공고 확인결과, 드론과 직접적인 연관성이 높은 항공 안전기술원 뿐만 아니라 전국 지자체, 대학교, 고등학교에 이르기까지 다양한 분야 및 드론교육 관련하여 드론을 활용할 계획을 가지고 있는 것으로 파악됨
- 우리나라의 경우 드론제조기술이 해외 기업에 비해 뒤쳐진 점이 있으며, 드론 제작시장보다 드론 활용시장이 훨씬 큰 점을 고려할 때 다양한 분야에서 드론을 활용하여 노하우를 축적하고, 5G, 빅데이터, AI, IoT 관점에서 드론과의 융복합을 통해 드론 활용시장에서 경쟁력을 갖추는 것이 필요할 것으로 전망됨

- 1) 드론 기술 및 시장동향 보고서, 과학기술일자리진흥원, 2019.8
- 2) 드론 산업 성장에 대한 규제 정책의 영향, 한국항공우주학회 학술발표회 초록집, 2015.11
- 3) 드론 산업 성장에 대한 규제 정책의 영향, 한국항공우주학회 학술발표회 초록집, 2015.11
- 4) 드론 분야 선제적 규제혁파 로드맵, 정부관계부서 합동, 2019
- 5) 중국 '코로나 19' 기세 계속...배달용 드론 수요 6배 '쑥', 매경프리미엄, 2020.02.17
- 6) 로봇·드론 '코로나 방어'에 투입한 중국 ICT..., 경향비즈, 2020.02.27
- 7) 보은군, 코로나19 '드론 방역'으로 잡는다, 뉴시스, 2020.02.27
- 8) '드론 띄우고, 카 선별진료소'...코로나19 대처 아이디어 '눈길', 뉴시스, 2020.02.26
- 9) 고성군, 지적재조사 '드론 영상' 활용, 일요서울, 2020.02.27
- 10) 스위스 육군, 패럿의 마이크로 드론 도입 결정, 로봇신문, 2020.02.19
- 11) SK텔레콤-유맥에어, LTE 기반 드론 원격제어-영상 관제기술 시연, 포스트저널, 2019.01.24
- 12) 통신업계 "중국에 뺏긴 드론 산업 5G로 역전하자", 조선비즈, 2019.05.02
- 13) 대전소방본부, 재난현장 소방드론 도입 운용, 뉴시스, 2020.01.30
- 14) 한빛드론, 농업용 드론 신제품 출시, 현대경제신문, 2019.11.05
- 15) 추락해도 나몰라라 '드론 뺑소니' 막는다...드론 실명제 도입, 중앙일보, 2020.02.18.
- 16) 화성 드론실증시험 '성공적 이륙 준비 끝', 경기신문, 2019.07.16
- 17) 박원순 시장 "2024년, 서울에 드론택시 뜬다", 머니투데이, 2020.02.10
- 18) 파블로항공, KTB네트워크 20억원 투자 유치...장거리 드론 개발, 전자신문, 2020.02.12
- 19) "드론정책, 글로벌 허어로급 자부" 은수미 성남시장의 'ICT 메카' 꿈, 헤럴드 경제, 2020.02.20
- 20) 유콘시스템, 국산 토종 드론으로 아프리카와 중동 시장 동시 개척한다!, 뉴데일리, 2020.02.11

