

모니터링 드론



데이터분석본부 전략팀 책임연구원 **이수진** Tel: 02-3299-6118 e-mail: sujin@kisti.re.kr

KEY FINDING

1. 모니터링 드론은 타워, 송전탑, 교량, 원전, 댐, 철도 등과 같은 구조물의 유지관리를 위한 시설물 안전 점검과 사고 현장 탐색, 조난자 수색 및 구조, 위험 지역 모니터링, 대규모 군중 모니터링 등 사람의 접근이 쉽지 않은 다양한 분야에서 활용된다.
2. 모니터링 드론 시장을 용도별로 살펴보면, 건설·인프라, 농업, 석유·가스, 유틸리티, 광산업 분야 등으로 구분되며, 농업 부문과 함께 시장의 큰 점유율을 보이는 건설·인프라 분야가 평균 성장률을 상회해 급성장으로 시장을 주도할 것으로 전망된다.
3. 모니터링 드론의 세계 시장 규모는 2022년 116억2500만 달러에서 연평균 14.6 %로 성장해 2029년 229억9700만 달러에 이를 것으로 전망되며, 북미지역의 경우 부동산, 석유·가스 분야의 모니터링 드론 이용이 증가하면서 해당 시장의 최대 점유율을 차지하고 있다.
4. 지리적 한계와 안전상 한계를 극복한 모니터링 드론은 특히 긴급 상황과 재난 상황에 빠르고 효율적으로 대응할 수 있어 공공 안전 분야에서 협업의 도구로 선호도가 높아지고 있고, 기술의 발전에 따라 고유 기능을 갖춘 드론은 앞으로 공공 안전 임무 수행에 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

1) 시장의 개요

드론은 무인 비행 장치로서 사람이 탑승하지 않고 비행할 수 있으며, 원격 조종으로 사전에 입력된 프로그램 경로에 따라 자동으로 비행한다. 드론은 처음 군사 목적으로 개발되었지만, 응용 형태에 따라 다양한 분야와 연계되어 다목적 임무를 수행하고 있다. 드론은 5G, 인공지능, 빅데이터, 사물 인터넷 등 첨단 기술이 융합된 산업으로 타 산업과의 연계가 크다. 현재 드론의 활용 범위가 점차 확대되는 추세로

드론을 활용한 서비스와 플랫폼의 발전 및 확대가 가속화되고 있다. 모니터링 드론은 사람이 수행하기 위험하거나 기피하는 작업, 사람의 시선이 닿기 어려운 점검 사각 지대, 사람의 접근이 어려운 다양한 환경에서 사용되고 있다. 특히 모니터링 드론은 타워, 송전탑, 교량, 원전, 댐, 철도 등과 같은 구조물의 유지관리를 위한 시설물 안전 점검과 사고 현장 탐색, 조난자 수색 및 구조, 위험 지역 모니터링, 대규모 군중 모니터링 등 재난 안전, 치안과 밀접한 공공 안전 분야에서 활용이 두드러지고 있다.

표 1 공공 분야 모니터링 드론 활용 분야

활용 분야	주요활동
도로·시설 점검	<ul style="list-style-type: none"> • [도로, 건설 현장 모니터링] 사람의 접근이 어려운 교량과 고압 송전선 등의 시설물 안전 진단 • [사회 기반 시설 정밀 점검] 공공 시설물(교각 하부, 건물, 하수 관로, 송전선), 문화재 등의 안전성 점검 및 보수 등
기상 관측	<ul style="list-style-type: none"> • [기상 정보 수집 및 관측] 강우, 강설 및 강풍 저항성 비행 성능 검증
교통 순찰	<ul style="list-style-type: none"> • [교통 정보 수집] 광범위 지역 경비, 도서·산간 지역 감시 및 순찰
방제 업무	<ul style="list-style-type: none"> • [방제 약품 살포 및 농업 자원 관리] 드론을 활용한 농약 살포, 정밀 농업, 방제 등 • [제설재 공중 살포] 강설 전/후 사고 예방 및 원활한 지상 교통을 위한 제설재 공중 살포
수색·구조	<ul style="list-style-type: none"> • [실종자 수색 및 구조] 신속한 실종자 수색
환경 감시	<ul style="list-style-type: none"> • [오염 배출 감시] 적조, 기름 유출 등 해양 환경 오염 감시 및 양식장 수질 검사, 해양 재해/재난 지역 실시간 탐지 및 영상 자료 전송
산림감시	<ul style="list-style-type: none"> • [산림 자원 감시] 소나무 재선충 등 산림 감시, 산불 탐지·진화
지적조사	<ul style="list-style-type: none"> • [국토 측량 및 조사] 다양하고 복잡한 국가 지형 정보 및 국가 시설물 정보 데이터베이스 구축, 지질 변화, 농지 구획 등 다목적 지형 정보 수집

출처 : 드론정보포털

재난 분야에서 재난의 대응과 복구를 위해 가장 중요한 것은 현장 상황을 신속하고 정확하게 파악하는 것이다. 따라서 재난 관리 전분야에 드론 활용이 필요하다. 또한 시설물 안전 점검 분야의 드론 도입은 현재의 작업자 육안 점검 한계, 로프 점검의 위험성, 중장비 점검의 고가 비용 발생 등 현행 외관 조사의 한계 및 안전 문제를 개선할 수 있다.

모니터링 드론의 일부 활용 분야를 살펴보면, 산림 분야에서는 산림의 병충해 발생 감시, 산불 탐지, 산림 내 불법 행위 단속 등에 활용될 수 있으며, 교통 분야에서는 교통 체증 상습 발생 지역 주변의 정체 현상 분석 및 교통량 변화를 반영한 신호주기 조정으로 원활한 교통 흐름을 만드는데 활용될 수 있다. 소방 분야에서는 홍수 및 환경 유해 물질 사고 대응과 넓은 면적의 실종자 수색, 자살 예방을 위한 구조 수색, 재난 상황에서의 긴급 구조 등에 활용될 수 있다. 현재 철도공단의 경우, 모니터링 드론을 서해선 등 5 개 철도 건설 현장에 투입해 작업장 안전 관리 상태를 지속적으로 모니터링하고 있으며, 드론의 주요 임무는 수상 교량 품질 점검과 터널 발파 후 위험 요소 확인, 밀폐 공간 산소 농도 측정 등 사람이 수행하기 위험한 일들을 담당하고 있다.

모니터링 드론의 장점은 넓은 지역을 빠르고 효율적으로 커버할 수 있다는 점이다. 특히 긴급 상황과 재난 상황에 빠르고 효율적으로 대응

할 수 있어 공공 안전 분야에서 협업의 도구로 선호도가 높아지고 있고, 기술 발전에 따라 고유 기능을 갖춘 드론은 앞으로 공공 안전 임무 수행에 중요한 역할을 할 것으로 예상된다.

2) 정책 및 규제현황

정부는 4차 산업혁명 선도를 위한 성장 동력 창출 및 산업 기반 조성을 위해 2017년 「드론산업 발전 기본계획」을 수립하고, 「드론 활용의 촉진 및 기반 조성에 관한 법률」(약칭 드론법)을 제정해 드론 산업의 육성 및 지원 근거를 마련하였다. 또한 드론 산업이 지나친 규제로 도태되지 않도록 규제 개선과 드론 산업 발전 정책을 유연하게 보완해 나가고 있다. 2023년 드론 산업 활성화를 위해 「제2차 드론산업발전 기본계획(’23~’32)」과 「선제적 규제해파로드맵2.0」을 마련하고, 이와 함께 규제 없이 자유롭게 실증할 수 있는 「제2차 드론특별자유화구역」도 확대 지정하였다. 「제2차 드론산업발전 기본계획」은 안전한 도심지 드론 운영 환경 조성, 비가시권 비행 규제 완화 등 다양한 드론 생활 서비스 정착을 추진하고, 신기술 개발, 전문 인력 양

성 등 다양한 산업 육성 방안을 담고 있다. 「선제적 규제혁파로드맵 2.0」은 야간·비가시권 특별 비행 승인, 안전성 인증 등을 간소화하고 규제에 가로막혀 사업화가 어려웠던 사업 분야에 대해 합리적인 개선 방안 추진 등을 포함하고 있다. 아울러 드론특별자유화구역은 드론법에 규정된 6 개 항목¹⁾인 인증·허가·승인 등을 면제 또는 간소화하는 제도로써 실증 기간 단축(5 개월 이상)이 예상된다. 2023년 7월부터 드론특별자유화구역을 기존 운영 중인 29 개 구역에 18 개 구역을 추가해 총 47 개 구역으로 확대 운영하고 있다.

최근 드론 산업 선도 및 합리적 규제 조정 능력을 갖추기 위해서는 드론 활용을 확대해 실증 능력을 높여야 한다는 주장이 제기되고 있다. 특히 재난 안전 관리, 순찰, 건설 공사 안전 점검, 가스 시설 안전 점검 등 안전 분야에 드론을 선제적으로 적용, 실증을 통해 드론의 활용을 확대하기 위한 안전 분야의 드론 활용 법제화 법안이 다수 국회에 계류 중으로 법적 기반 마련이 추진되고 있다.

3) 시장 동향

| 시장 규모 및 전망

모니터링 드론의 세계 시장 규모는 2022년 116억 2500만 달러에서 연평균 14.6 %로 성장해 2029년 229억 9700만 달러에 이를 것으로 전망된다.

2022년 기준 지역별 시장점유율('22~'27)을 살펴보면, 북미지

역에서 부동산, 석유·가스 모니터링 용도로 드론 이용이 증가하면서 2022년 기준 관련 시장 최대 점유율(40.43 %)을 차지하고 있으며, 유럽지역 18.39 %, 아시아태평양지역 34.76 %, 중동지역 4.48 %, 기타 1.94 %로 나타났다. 예측 기간 동안 지역별 연평균 성장률은 북미지역 11.7 %, 유럽지역 14.5 %, 아시아태평양지역 17.9 %, 중동지역 14.4 %, 기타 11.5 %이며, 아시아태평양지역의 경우, 중국과 인도를 중심으로 농업과 유틸리티 부문에서 점검 및 모니터링 작업에 드론의 사용이 증가하면서 예측 기간 동안 가장 높은 성장률을 보일 것으로 전망된다. 또한 해당 시장을 플랫폼, 소프트웨어, 인프라, 서비스로 시장을 솔루션 기반으로 세분화해 살펴보면, 2022년 기준 전체 시장의 60 % 점유율을 보이는 서비스 부문이 예측 기간 동안 시장을 주도하고, 소프트웨어 부문이 가장 높은 성장률을 기록할 것으로 예상된다.

모니터링 드론은 LiDAR, 열화상 카메라, 초고해상도 이미지 캡처 장치 등의 기술을 활용해 한 번의 비행으로 효율적인 데이터 수집과 실시간 데이터 분석을 수행하므로 다양한 산업 부문과 연계되어 광범위하게 활용되고 있다. 용도별로 시장을 살펴보면, 건설·인프라(교량, 부동산, 철도 등), 농업(토양/작물, 건강 평가 등), 석유·가스(상류 공정, 중류 공정 등), 유틸리티(송전탑 검사, 송전, 풍력 터빈 점검 등), 광산업(비축, 광재택/채석장 검사 등), 기타(항공, 야생 생물, 임업, 보험, 물류) 분야로 구분되며, 용도별 시장에서 농업 부문과 함께 시장의 큰 점유율을 보이는 건설·인프라 분야가 평균 성장률을 상회(약 16 %)한 급성장장으로 시장을 주도할 것으로 전망된다.

표 3 모니터링 드론 시장 규모 ('22~'27)

(단위: 백만 달러)

구분	2022	2023	2024	2025	2026	2027	CAGR(%) ('22~'27)
북미	4,700	5,344	5,685	6,598	7,170	8,174	11.7
유럽	2,138	2,494	2,693	3,229	3,559	4,208	14.5
아시아태평양	4,040	4,978	5,323	6,751	7,336	9,205	17.9
중동/아프리카	521	592	660	777	891	1,020	14.4
중남미	226	252	267	306	338	389	11.5
계	11,625	13,660	14,628	17,661	19,294	22,996	14.6

출처 : Smart Cites Market Global Forecast to 2027, Markets and Markets, KISTI 재작성

1) 기체의 안전성을 사전 검증하는 특별 감항 증명, 비행 허가, 시험 비행 허가 및 안전성 인증, 비행 승인, 특별 비행 승인, 전파법에 따른 적합성 평가

경쟁 현황

모니터링 드론 시장의 생태계는 크게 플랫폼 제조업체, 하위 시스템 제조업체, 서비스 제공업체, 소프트웨어 제공업체, 보험 및 데이터 저장 등 기타 영역, 최종 소비자로 구성된다. 플랫폼 제조업체는 원격 감지 및 감시, 농업 및 건설 분야 모니터링 등 다양한 분야에 적용되는 드론을 제조하는 회사로서 중국의 DJI, 미국의 인시투-보잉(Insitu-Boeing), 록히드마틴(Lockheed Martin), 인도의 아이디어 포지(ideaForge) 등이 있다. 하위 시스템 제조업체는 센서, 배터리, 카메라 등을 포함한 필수 드론 구성 요소를 제조하는 중국의 DJI, 유닉(Yuneec), 미국의 록히드마틴이 있다. 서비스 제공업체는 교육, MRO(유지관리, 수리 및 정밀 검사), 데이터 처리 분석, 3D 모델링 및 비행 운영과 관련된 서비스를 제공하며, 미국의 오텔 로보틱스(Autel Robotics)와 인시투-보잉 등이 있다. 소프트웨어 제공업체는 검사, 3D 매핑 및 측량 수행에 적합한 소프트웨어, 농업 검사에 사용되는 소프트웨어 등 소프트웨어 패키지를 제공하는 업체로서 미국의 프리시전 호크(Precision Hawk), PCI 지오매티카(PCI Geomatica), 스위스의 픽스포디(Pix4D) 등이 있다. 그밖에 모니터링 드론 운용을 위한 보험 회사, 인터넷 연결 제공업체, 규제 기관 등이 드론 모니터링 시장 생태계를 구성하고 있으며, 대부분 드론 플랫폼 제조사가 직접 최종 사용자에게 판매하고 있다.

2021년 기준 모니터링 드론 시장의 상위 5 개의 주요 업체는 영국의 인터텍(Intertek), 미국의 미스트라스 그룹(MISTRAS Group), 록히드마틴(Lockheed Martin), 인텔(Intel Corporation), 인도의 위프로(Wipro)이며, 이들 업체는 각 4~8 %의 비중으로 전체 시장의 27 % 이상을 점유하고 있다.

주요 업체를 간략히 살펴보면, 1885년 설립된 인터텍은 건설, 식품, 의료, 에너지, 운송, 석유·가스 산업 등에 서비스를 제공하는 업체로서 보험, 테스트, 인증, 점검 등의 서비스를 제공한다. 드론 기반으로 검사·매핑, 2D/3D 모델링 서비스 등을 제공하며, 중국, 미국, 영국에 진출해 있다. 미스트라스그룹은 자산 보호 서비스를 제공하는 다국적 기업으로서 북미지역과 유럽지역에서 석유·가스, 항공 우주·방위, 전력 등 중요한 산업과 민간 자산의 안전을 위해 드론 기반 초음파, 적외선, 가스 탐지 등 모니터링 서비스를 제공하고 있다. 록히드마틴은 글로벌 방산 회사로서 항공, 우주, 미사일 및 사격 통제 등 4 개 사업 부문으로 운영되며, 첨단 군용 항공기, 드론, 첨단 기술 기반 시스템, 관련 기술 및 서비스 등을 제공하고 있다. 전세계 반도체 칩 제조업체인 인텔은 상업용 검사, 측량 및 매핑 애플리케이션을 포함한 드론을 시장에 출시했다. 1945년 설립된 위프로는 인도 엔지니어링 회사로서 데이터 분석, AI, 디지털 플랫폼, 컨설팅 및 인프라 서비스 등 다양한 부문을 운영하고 있으며 열화상, 가스 이미징 등 드론 기반 검사 서비스 제공으로 세계적으로 입지를 확보하고 있다.

모니터링 드론을 포함한 주요 드론업체로는 중국의 DJI, 이항(EHang), 미국의 노스롭그러먼(Northrop Grumman Corporation), 인시투-보잉, 패럿(Parrot) 등이 있다.



표 3 모니터링 드론 포함 드론 주요업체

주요업체	현황
DJI (중국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2006년 설립된 상업용 드론 분야 선도업체 • 다양한 카메라, 비행 컨트롤러, 추진 시스템, 카메라 짐벌, 드론 등 제조 • 농업, 에너지, 공공 안전, 엔터테인먼트, 건설·인프라 분야 등 다양한 응용 분야에 드론 활용 • 관련 제품은 민간용 외 군사 분야에도 사용되며, 중국과 미국에서 대부분의 매출 발생
노스롭그러먼 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 1994년 설립, 군용기, 유도·항법장치, 전자 대응·감시 장치, 정밀 군수품 등 다양한 정보, 전자, 항공 우주 제품 솔루션, 기술서비스를 제공하는 글로벌 방위·보안 업체 • 회사 매출의 40 % 이상이 항공 시스템 사업 부문인 정보감시·정찰(ISR) 임무에 사용되는 자율 시스템에서 발생 • 모니터링 드론 주요제품에는 위협을 인식할 수 있도록 실시간 고해상도 이미지를 제공하고, 고고도 장기 체공 시스템인 글로벌 호크(Global Hawk) 시스템이 포함

주요업체	현황
인시투 (미국)	<ul style="list-style-type: none"> • 1994년 기상 측정용 비행기구 업체로 설립 • 2003년 이라크전을 시작으로 군사용 드론 개발, 군사용 드론 기반 종합 솔루션을 제공하는 제조·서비스 제공업체 • 비가시선(BVLOS) 검사 및 정찰에 사용되는 다양한 스캔이글(ScanEagle, 소형 저고도 드론) 등으로 광산업, 석유·가스, 자산 점검 등의 분야에서 모니터링 서비스 제공
이항 (중국)	<ul style="list-style-type: none"> • 2014년 설립된 자율 항공기(AAV) 기술 플랫폼 관련 선도업체 • AAV와 다양한 상용 솔루션(승객 운송, 물류, 스마트 도시관리, 항공 미디어 솔루션) 제공 • 매핑, 공공 보안, 환경 모니터링, 화재 긴급 구조, 측량 및 점검 등 다양한 응용 분야에서 활용

출처 : Drone inspection and monitoring market 2023, Markets&Markets

4) 분석자 인사이트

지리적 한계와 안전상 한계를 극복한 드론은 시설 점검 및 사전 예방을 위한 모니터링, 기상 변화와 환경 오염 실시간 감시, 도로의 운행 상황 및 교통 상황 점검 등 공공 안전 분야의 임무 수행에 효과적인 도구로 해당 분야의 운영 효율성 향상이 기대된다.

1990년을 기점으로 30년 이상 노후된 건축물과 시설물에 대한 유지관리 비용이 증가하고 있으며, 구조물의 수량 역시 급격히 증가하고 있다. 국민이 이런 건축·인프라에 대한 안전 신뢰도를 제고하기 위해서는 업무 환경이 열악하고 사람의 접근이 어려운 환경에 저비용, 고효율의 드론을 활용한 안전 점검이 필수적으로 필요하다. 구조물의 안전 점검용 드론은 구조물 모델링, 시설물 점검 및 상황 분석 기술 등 구조물 유지관리 관련 핵심 기술 개발과 드론의 안정적 임무 수행 지원을 위한 충돌 회피 기술, 자율 주행 기술, 고고도

장기 체공 등의 기술 개발이 필요하다. 아울러 드론을 활용한 시설물 안전 점검에 대한 항목 및 지표 등 표준화된 절차와 방법 수립도 필요하다.

재난 현장에서 인력 출동, 관측, 대응에는 현장 진압과 인명 구조 필요 상황 정보 수집에 많은 시간이 소요된다. 특히 대형·고층 건물 이 많은 도심지나 산과 바다 등 광범위한 현장에서는 체계적인 대응이 어렵고 지역별로 재난·치안 대응에 소요되는 시간 편차가 크기 때문에 재난 상황에 신속 대응이 가능한 모니터링 드론은 재난 대응에 효과적인 도구로 도입의 필요성이 높다. 재난 모니터링 드론은 센서, 고성능 카메라 및 상황 분석 기술을 활용한 안정적 임무 수행 지원과 신뢰성 확보가 필요하며, 특히 재난 상황 임무 수행을 위한 고강도 특수 소재 기반의 기체 및 초지연 관제 시스템 관련 핵심 기술 확보가 필요하다.

표 4 모니터링 드론 시장 영향 요인

촉진 요인

- 정부의 규제 완화 및 정책 개선
- 안전하고 정확한 점검 수요 증가(정확성)
- 비용 절감 및 안전성 향상 요구(효율성과 안전성)
- 원격 외관 검사(RVI)도구로 드론 사용 증가

저해 요인

- 해외 제품 시장 선점
- 드론을 운용할 숙련된 인력 부족
- 드론의 안전과 보안 문제


기회 요인

- 무인 항공시 스템 등 드론 기술의 발전
- 상업용 드론에 탑재되는 센서(LiDAR 등), 고화질 카메라 등의 기술 발전
- 드론의 활용 범위 확대

도전 요인

- 핵심 부품 국산화, 핵심기술 개발
- 제한된 드론 내구성 및 페이로드 용량

국내에서 드론의 선제적 적용 및 실증을 통한 드론의 활용 확대 방안으로 안전 분야의 드론 활용 법적 기반 마련이 추진되고 있는 바, 정부가 추진 중인 다양한 정책 및 과제를 적극 활용해 산학연 연

계를 통한 핵심 기술 개발과 드론특별자유화구역을 활용한 테스트 베드 확보, 개발 기술 검증 등 제품의 신뢰성 확보를 통해 국내 시장 선점이 필요하다. 

참고문헌

- [1] 드론정보포털(dronportal.or.kr)
- [2] 2022년 드론산업 실태조사 보고서, 항공안전기술원, 2022.12
- [3] 중소기업전략기술로드맵, 모니터링 드론, 중소기업기술정보진흥원
- [4] 기반시설 점검·진단 효율화를 위한 드론 활용 제도개선 방안, 국토안전관리원, 2021.11
- [5] 정책지원, 규제혁파로 드론산업 더 높이 비상, 국토부 보도자료, 2023.6
- [6] 규제와 성장 사이에서 길 잃은 드론산업, 굿모닝경제, 2023.10.04.
- [7] Drone Inspection and Monitoring Market 2023, marketsandmarkets, 2023.1





www.astinet.kr
에서 원문을 다운로드
받으실 수 있습니다.

ASTI MARKET INSIGHT



본원 (우)34141 대전광역시 유성구 대학로 245 한국과학기술정보연구원
T. 042) 869-1004, 1234 F. 042) 869-1091

분원 (우)02456 서울특별시 동대문구 회기로 66 한국과학기술정보연구원
T. 02) 3299-6114 F. 02) 3299-6244

