

첨부2

위험도 기반 도심지 드론 안전운용 기술개발 사업 소개

□ 『위험도 기반 도심지 드론 안전운용 기술개발 사업』 개요

□ 사업 추진 배경 및 필요성

- (드론 운용안전 확보) 드론의 급격한 기술발전과 폭증하는 드론 확산으로 사회 생활 침해, 제3자 피해 등 사회적 이슈가 발생하여 도심에서 드론의 안전·위험에 대한 운용·관리 기준 마련 시급
 - 드론의 도심환경 운용을 위해서는 다양한 비행유형에 따라 안전도를 평가·예측하고, 비행승인에 적용하는 등 위험도 기반의 차등화된 안전관리 필요
 - 그러나, 국내에는 도심지 드론 안전기준 수립을 위한 안전성 시험평가 기술 및 전담 인프라가 없어 선진국 사례와 해외 연구에 의존

드론 보급·확산은 (도심)하늘을 보다 복잡하고, 혼잡하게 만들 것, 폭증하는 안전·위험 관리 수요 대응 필요

도심지 드론 운용 안전 확보 필요 “드론의 복잡·다양한 환경변화 대응” 드론 기체 유형·다양화 시가반고도/속도/비행시간 조정, 동적 장애물 탐지 회피, 하이브리드 동력원 등 다양한 기체유형 등장 드론 운용방식의 다양화 다수 드론 협력관리, 드론 작업 효율성/안전성 향상, AR/VR 기반장거리 정밀 조종 등으로 인한 운용체계 환경의 변화 및 다양화 예상 도심지 드론 활용 본격화 사람과 근접 운용이 가능한 고성능/고신뢰 드론의 물류, 사설점검 등 도심지 드론 활용 가속화 예상 통합운용으로 유연한 공역활용 3차원 비행승인 및 고고도임무 등 운용범위 확대	드론의 사고 위험 이슈 대응 “도심지 드론의 안전한 환경 조성 필요” 드론으로 인한 사생활 침해, 제3자 사고피해, 소음피해, 금지 구역에서 불법비행 등 사회 이슈 “드론, 불법 영상 촬영 등 범죄 악용 우려” 드론으로 아파트 불법 촬영 30대 항소심도 실행 선고 국내 드론 안전성 예측 및 시험평가 기술에 대한 정부 R&D 투자는 미흡한 수준 드론 기체기술 교통체계 R&D 투자금액 안전 평가기술 R&D 투자금액 → 국내 드론의 안전성 예측, 시험평가 기술 및 인프라 부재로 선진국 사례 및 해외 연구에 대한 의존성 증가	안전관리가 드론 서비스 성공에 가장 큰 과제 “어떻게 드론운용의 안전·위험을 확실하게 입증·보장할 것인가가 드론산업 성장의 관건!” 드론의 여러 잠재력에도 불구하고 안전/위험 문제로 인해 대부분 상업적 애플리케이션은 대부분 보호지역/시범적 수행 상태 Amazon Prime Air 드론 배송 정체 이슈 • 편리함을 위한 드론 배송 신청에 절차 복잡/현실성 ↓ • 감시 없는 배송 불허, 한번 배송에 최소 6사람 필요 • 도로 위, 주요시설 상공 등 저공비행 극히 제한, 수요 ↓ • 아마존 드론의 추락시 위험에 강력한 안전지침 요구 • 기술적 문제로 인한 배송 사고 발생 등 드론 업계의 큰 도전과제이자, 드론 시장 주요요인이 대중 수용성 (안전, 소음, 환경, 사생활보호 등) 증가하는 도심지 드론운용 수요 증가에 대응하여 장거리/비가시 드론 안전확보 필요
--	---	--

□ 사업의 범위

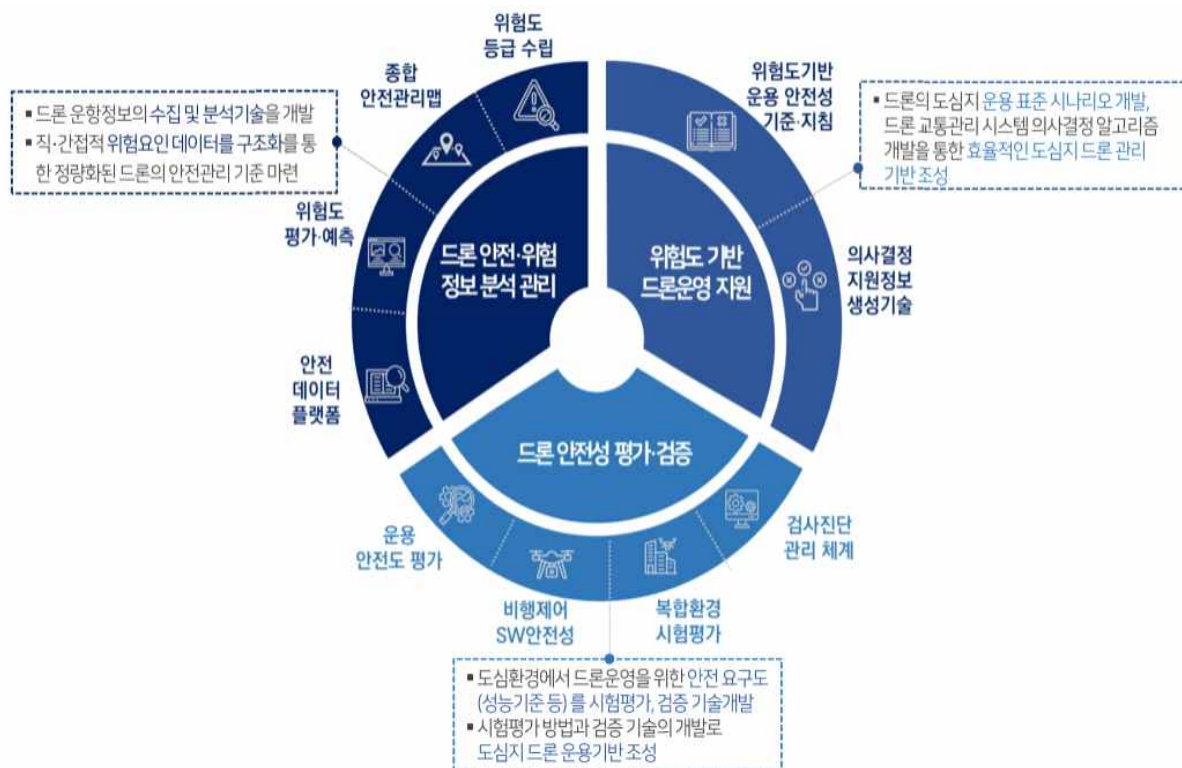
- (목표) 본 사업은 준도심·도심환경에서 비가시권 등 다양한 드론 활용 확산을 위한 위험도 기반 안전 운용기술 확보로 드론 활요 산업 기반 조성 기여



* 국고 약 2,100억 원 / 민자(매칭) 약 300억 원 <기획중인 예산 규모>

구분	주요 내용	
사업명	위험도 기반 도심지 드론 안전운용 기술개발 사업	
비전	2030년까지 도심지에서 드론의 안전한 운용 기반을 조성	
목표	도심지 드론 운용의 위험도(예측)·안전(평가·검증) 관리 기술 선점을 통한 드론 서비스 혁신 기반 구축	
	드론 안전 기술 경쟁력 확보	드론 위험관리 기술수준을 최고선진국 80%까지 향상
	도심지 드론 안전운 용 정책 이행	정부 드론분야 규제혁파 로드맵2.0 과제의 30% 이행 달성
	도심지 드론 운용 신뢰성 제고	운용 신뢰성 시험평가 조성 지표 100% 달성

□ 위험도 기반 도심지 드론 안전운용 기술개발사업의 구조



「위험도 기반 도심지 드론 안전운용기술개발사업」 과제리스트

과제명	구성기술	주요내용(안)
(1-1) 데이터 기반 위험도 등급 수립	(1-1-1) 도심지역 지상 인구밀도를 고려한 지상 위험등급 수립 기술	• 드론 추락에 따른 인적, 물적 자원 피해 수준 평가를 위한 데이터 수집 • 빅데이터에 기반한 지상 피해 수준 분석 및 지상 위험등급 결정
	(1-1-2) 도심지역 공중 위험등급 수립 기술	• 유/무인 항공기 공역 및 항로 등 이동 경로 중첩 가능 지역 데이터베이스화 • 공중 수집 데이터를 기반한 공중 위험등급 결정
(1-2) 소형 및 중대형 드론의 도심지 운용 종합 안전성 맵 개발	(1-2-1) 소형 및 중대형 드론의 지상 피해 맵 개발	• 소형/중대형 드론 추락에 의한 인명/건물 피해 추정 기술개발 • 소형/중대형 드론 추락에 의한 차량 피해 추정 기술개발
	(1-2-2) 소형 및 중대형 드론의 공중 충돌 피해 맵 개발	• 유/무인기 간 공중 충돌 위험 지도 개발
	(1-2-3) 소형 및 중대형 드론의 공공 수용성 평가 맵 개발	• 소형 및 중대형 드론의 소음피해 추정 기술개발 • 소형 및 중대형 드론의 시각적 영향 추정 기술개발
	(1-2-4) 소형 및 중대형 드론의 사고 통계 정보 맵 개발	• 드론 사고 신고 및 수집/저장 기준 및 드론 사고 통계 분석 기술개발
(1-3) 도심 내 드론 위험도 평가/예측 기술개발	(1-3-1) 도심지 드론 위험도 평가 기술	• 드론 지상/공중 위험도 평가 기술개발 • 도심지 3D 공간정보 제작 기술개발
	(1-3-2) 초고해상도 도심지 기상 예측 기술	• 도심지 기상 데이터 수집용 드론 제작 기술 • 초고해상도 도심지 기상 예측 기술
	(1-3-3) 위험도 기반 드론 공역·비행로 평가 기술	• 도심 내 안전한 드론 비행을 위한 위험도 기반 공역/비행로 평가 도구 개발 • 위험도 기반 드론 비행 가능 여부 판별 기준 수립
	(1-3-4) 도심지 드론 비행경로 생성 기술	• 도심지 공간정보, 초정밀 기상정보, 드론 정보(무게, 모터 성능, 연료 등) 기반 경로상 드론 위험도 예측 기술개발 • 경로상 드론 위험도 예측 정보 기반, 최소 위험도 드론 경로 생성 기술개발

과제명	구성기술	주요내용(안)
(1-4) 안전 데이터 분석 플랫폼 구축	(1-4-1) 안전 데이터 분석 기술개발	• 안전 데이터 분류체계 및 표준화 데이터 기법 개발(데이터 구조화, 처리, 관리 등) • 데이터 기반 구조 및 표출 확대를 통한 운항안전분석 체계 고도화
	(1-4-2) 안전 데이터 분석 플랫폼 시제품 제작	• 데이터 연계 및 저장을 위한 플랫폼 설계 • 개발 기술 탑재 및 활용을 위한 플랫폼 개발
	(1-4-3) 플랫폼 실용화 전략구상 및 안전 데이터 공유 정책·규정 마련	• 드론 안전 데이터의 원활한 공유를 위한 보호 및 보안 규정 수립 • 플랫폼 실용화 전략 수립
(2-1) 검증기체 시험평가를 통한 도심지 드론 운용의 안전도 평가체계 확립 기술개발	(2-1-1) 전기체 시험평가 방법 도출 및 기준 개발·검증	• 드론 무게/형식에 따른 제작 기체 성능기준 개발·검증 • 드론 운영 방식에 따른 GCS 성능기준 개발 및 검증
	(2-1-2) 도심지 드론 설계검증 기준 및 입증방법 개발	• 국내 도심환경 적용을 위한 드론 위험평가 방법 개발 • 운항위험을 고려한 안전도 평가기술 개발 및 검증 • 도심 드론 안전도 평가 및 절차 체계 구축
	(2-1-3) 출·도착 정밀도 / 비가시 / 장애물 회피 비행 기준 개발	• 출발·도착·접근 정밀도 및 항로·비가시권 비행 검증을 위한 절차 및 기술개발 • 출발·도착·접근 정밀도 및 항로·비가시권 비행검증 분석 장비 개발 • 장애물 회피 비행 기준 및 성능검증장비 개발
	(2-1-4) 도심 안전운항이 가능한 검증기 및 체계 개발	• 도심 안전운항이 가능한 검증기와 시험평가 및 기술표준서 체계 구축 • 운항 안전도별 드론기술표준서 개발
(2-2) 도심지 드론의 비행제어 소프트웨어 안전성 검증 기술개발	(2-2-1) 도심 환경에서의 드론 시스템 안전성 분석 기술	• 드론시스템 안전성 해석 기술개발(FTA, FMECA등 ARP-4761 적용) • 도심운용을 위한 비행제어 기능별 안전성 요구도 개발
	(2-2-2) 드론 시스템 비행제어 소프트웨어 검증 기술	• 드론 비행제어 컴퓨터 소프트웨어 오픈소스(PX4 또는 Ardupilot) 분석 • DO-178C 문서 기준 갭 분석 • 소프트웨어 검증을 위한 분석, 해석, 시험 수행
	(2-2-3) C2 Link 기능기준 및 보안기준 마련 기술	• C2 Link 적용을 위한 도심 전파환경 분석 • 도심지 드론 운용용 C2 Link 신호 강도, 품질, 상실 등 기준 개발 • 도심지 드론 안전운항을 위한 GCS와 드론 간 보안기준 개발

과제명	구성기술	주요내용(안)
(2-3) 도심지 드론 전주기 안전성 확보를 위한 복합 환경 시험평가 기술개발	(2-3-1) 드론 도심지 운용 안전성 확보를 위한 복합환경 스트레스 성능검증 기술	• 드론 운용 간 발생할 수 있는 복합환경(낙뢰, 돌풍, 온습도, 모래먼지, 폭발환경, 강설, 결빙 등) 인자에 따른 안전성 검증방법과 절차, 장비 개발 및 표준화 • 도심 운용 실기체 안전성 평가기술 및 검증 시설 개발
(2-4) 도심지 드론의 운용 안전성 확보를 위한 운용 전주기(수시, 정기, 정밀, 진단, 사고조사 등) 검사 및 진단기술	(2-4-1) 도심지 드론 핵심 부품·모듈 안전성 예측 기술 개발	• 드론 부체계(구동계, 전자계통, 센서계통, 기체 구조, 작업기 등 핵심 부품 모듈) 안전성 검증 기준 및 방법, 검증장비 개발 • 도심지 운용 드론 고장, 이상감지, 결함 분석, 예지 진단, 수명 예측 기술 개발
	(2-4-2) 도심지 드론 안전성 검사 및 상태진단 시스템 개발	• (오프라인 기반) 도심 운용 드론 실기체 안전성 검사 및 상태 진단 시스템 개발 • 도심 운용 드론 수시, 정기, 정밀검사 및 진단 분석 기준과 방법 개발
	(2-4-3) 도심지 드론 실시간 안전성 점검장비 및 체계 개발	• 운용 드론 상태 실시간 모니터링 OBD(On-board Diagnostics) 기반 안전 진단 장치 개발 • 드론 이상 작동, 거동 실시간 진단과 모니터링용 XCP(Universal measurement and Calibration Protocol), OBD기반 정밀 분석 소프트웨어 개발 및 시범 운용
(3-1) 드론의 도심환경 안전운용을 위한 의사결정 기술	(3-1-1) 드론의 도심 환경 의사결정 지원 정보	• UTM 연계 도심환경 안전운행을 위한 의사결정시스템 구축 • 도심 환경 운영 검증을 위한 디지털트윈 구현 및 도심지 사전 운영 시뮬레이션 개발 • 유형별 위험 운영 사전 예측 시스템 연계
(3-2) 위험도 기반 드론의 도심 운용 기준 개발	(3-2-1) 드론의 도심운용 안전성 지침 및 운용 기준	• 안전성 기반 도심 운용 평가 지침, 기체 관련 지침, 운용시스템 관련 지침 상세 개발
	(3-2-2) 시나리오별 운용 표준 구축 방안 및 초기 플랫폼 구축	• 드론의 도심 운용 상황별 운용 개념 및 시나리오 개발 • 신규 시나리오 개발을 위한 개방형 플랫폼 구축