

□ K-UAM 사업기획 해당 기술분야 설명

기술분야	세부 내용
<p>K-UAM 핵심융합기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> - K-UAM 운용시스템과 연계를 위한 자동화·무인화·다중원격조종(m:N)·자율비행·지상통제(제어)·환경소음 측정·저감 기술 등 개발 • 무인이동체 기술을 활용한 新개념 항공기·지상 운항·통제 시스템 등 연계 다중원격조종(m:N)·자율비행 기술 및 사이버·통신 보안 기술 고도화 등 • UAM 특화 스마트 무인화·자동화 시스템 및 기술(정비, 지상 운항 지원 등)
<p>K-UAM 항행·교통관리 기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> - K-UAM 성장기(30) 이후 활용 가능한 UAM 안전운항 기반 다중 통신·항법·감시·정보 기술 고도화, 고밀도 교통관리(다중원격조종/ 자율비행 연계)·운용체계 및 지능형·원격관제기술 등 개발 • UAM 상용서비스의 안정성·효율성·신뢰성 극대화, 첨단화 및 고밀도 교통 흐름관리를 위한 K-UAM 운항체계 기술 개발 • 高운항 안전성을 갖춘 新개념 항공기 도심 운항을 위한 정적·동적 장애물 정보(기상정보 등) 등 UAM 운항 관측·예측 기술 및 시스템 개발
<p>K-UAM 버티포트 운용·지원기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> - UAM 고밀도 운용환경 內 도심·승객 안전 확보를 위한 비상상황 대응 버티포트(이동형·모듈형 등) 설계·제작 구축 및 UAM 用 고출력·자동화 충전시스템(전기, 수소연료전지 등) 등 개발 • UAM 유인조종·원격조종·자율비행 및 운항수요 등을 고려한 자동화·자율화 기반 이착륙 유도 시스템 및 버티포트 운용시스템 개발 • UAM 운항 中 비상상황 발생 시 도심 및 승객에 대한 안전성을 확보하기 위한 이동형·모듈형 버티포트 최적설계·제작 기술 • 버티포트 內 UAM 운항 효율성 및 승객 접근성 향상을 위한 고효율 충전, 항공보안·복합환승·스마트시티 연계 등 운용지원 기술 개발 및 관련 시스템 능동화·지능화
<p>K-UAM 안전인증·통합 실증기술</p>	<ul style="list-style-type: none"> - K-UAM의 도심운용 환경을 충족(안전성, 사회적 수용성 확보 등)하기 위한 新개념 항공기·新융합기술(다중원격·자율비행·전기추진 등)의 인증체계/성능적합증명기준 개발 및 UAM 기반 조종·통신·항법·감시·정보·보안 기술 등 운용시스템 대상으로 도심 환경 시나리오 기반 통합 운용성 실증 연구/신뢰성 검증(시험평가 등) 기술개발 • UAM 기체에 적용되는 전기추진시스템, 지상통제(제어), 통신(복합), 사이버 보안 등 新기술이 융합된 시스템의 신뢰성·안전성 검증 기술 개발로 국제 상호 조화 기반 인증체계 확보 • K-UAM 특화 교통관리·CNSi(항행안전시설 등)·버티포트 등 안전운용시스템의 성능적합증명기준 및 사업자·종사자 자격·양성 체계 개발 • 준도심·도심 환경에서 실증시나리오 기반의 R&D 연구성과물 신뢰성 평가 및 통합실증 프로그램 운영(TRL 8단계(시제품 인증 단계) 기반 기술 적용)

① K-UAM 핵심융합기술(안)

중분류(Lv.2)	구성기술명(Lv.3)	세부구성기술명(Lv.4)
UAM 항공기 비행조종·제어 기술	UAM 항공기용 다중원격조종(m:N) 기술	반송파 및 GNSS/INS 강결합 기반 UAM 항법 기술 등
		단일 스테이션 기반 UAM 대체항법 기술 등
		전파 재밍을 대비한 eLoran/GNSS/INS 통합항법 기술 등
		UAM 운용고도를 고려한 영상센서 기반 정밀 위치추정 및 장애물 회피 기술 등
	UAM 차세대 항공기용 자율비행 기술	자율비행시스템 무결성 확보를 위한 핵심 알고리즘 및 센서 기술 등
		UAM용 영상(라이다 등), 대기센서, 통합센서 기술 등
		도심 환경 특성을 고려한 안전한 en route 자율비행 유도제어 기술 등
		UAM용 다중센서 정보처리를 위한 아키텍처 설계 기술 등
	다중원격조종(m:N) 및 자율비행용 데이터·통신 보안 기술	UAM 항공기·원격조종장비·지상통제 시스템 등의 통신·데이터 보안 기술 등
		UAM 조건부/완전 자율비행에 필요한 통신·데이터 보안 기술 등
UAM 운송· 운항·운용 효율화 기술	다중원격조종(m:N) 및 자율비행 적용 UAM 항공기용 지상 운항·통제 기술	UAM 다중원격조종, 조건부/완전 자율비행 등에 필요한 비행조종/탑재 통신/자율항법/인지·판단·충돌회피 기술 등
		UAM 항공기·원격조종장비·지상통제 및 자율비행 운항·통제 기술 등
	지상 조업 지원 및 MRO용 무인·자동화 기술	UAM 항공기 이동 및 고출력·전압 충전 등 지상조업용 무인·자동화 기술 등
		스마트 MRO를 위한 무인·자동화 기술 등
	UAM 항공기 및 버티포트 소음 저감 기술	UAM 항공기 운항을 위한 저진동·소음 능동제어 기술 등
		도심 내 버티포트 운용을 위한 이착륙 UAM 항공기-인프라 발생소음 저감 기술 등
		UAM 도심 운용을 위한 버티포트·회랑 환경소음 측정·분석 기술 등
기타	<p>상기 기술 이외 핵심융합기술 분야 내 미래 UAM 운영에 필요한 핵심기술 또는 민간에 필요한 공백/중요 기술 이나, 현재 민간 주도로 추진하기에는 기술개발 역량 부족, 낮은 시장성 등의 이유로 정부의 기술개발 지원이 필요한 핵심기술 제시*</p> <p>* 기술수요조사서 양식에 관련 중분류(Lv.2) - 구성기술명(Lv.3) - 세부구성기술명(Lv.4) 제시 가능</p>	

② K-UAM 항행·교통관리 기술(안)

중분류(Lv.2)	구성기술명(Lv.3)	세부구성기술명(Lv.4)
UAM용 교통관리 기술	UAM 비행 공역 설계 기술	UAM 비행계획 대상 위험도 및 소음 기반 공역·회랑 분석, 평가 및 저감 기술 등
		UAM 공역·회랑별 비행절차 설계 및 우발상황 대응 자동화 기술 등
	UAM 고밀도 환경에서의 교통관리 자동화 기술	UAM 고밀도 교통상황 모니터링 및 교통관리 정보 공유·연동 기술 등
		예측 기반 실시간 안전정보 생성 및 제공(서비스) 자동화 기술 등
		UAM 고밀도 환경에서의 교통흐름 및 동적 회랑 관리 기술 등
UAM 임부 재배치 및 비행 계획 실시간 조정 기술 등		
UAM 특화 CNSi 고도화 및 통신·데이터 보호기술	UAM 운용·제어용 다중링크 통신 기술	UAM 비행운용 및 제어용 통신(이동통신, 저궤도 위성통신, C2 등) 기술 및 표준화 등
		다중링크 제어 및 탑재 통합 시스템(H/W, S/W) 등
	UAM 운항 공역·회랑 감시 기술	기체-사업자, 사업자간 네트워크 기술 등
		지상(버티포트 등) 기반 운항공역·회랑 비협력적(레이다/라이다/영상 등) 감시 기술 등
		네트워크(데이터) 기반 협력적 감시 기술 등
	협력적·비협력적 UAM 항공기 감시정보 융합 기술 등	
UAM 통신망 및 데이터 보호 기술	UAM 운용을 위한 통신망·네트워크(데이터) 보안 기술 등	
	UAM 운용 위험(전파기반 불법공격, 원격조종권 등) 탐지·대응 및 보안 관제 기술 등	
정적·동적 장애물 정보 식별·예측 기술	UAM 도심운용 기반 정밀 3차원 지도 구축 기술	UAM 운용 기반 도심 데이터 구축 및 공역·회랑 등 공간정보 생성 기술 등
		UAM 운항을 위한 도심 3차원 지도 구축 및 데이터 제공 기술 등
	UAM 도심 기상 관측 및 예측 기술	UAM 특화 지상(버티포트 등)·회랑 실시간 기상 관측 및 분석 기술 등
		UAM 운항 지원을 위한 3차원 상세 기상실황장 생산 기술 등
UAM 특화 초단기 초고해상도 기상예측 및 예보 기술 등		
기타	<p>상기 기술 이외 항행·교통관리기술 분야 내 민간에 필요한 공백/중요 기술이나 현재 민간 주도로 추진하기에는 기술개발 역량 부족, 낮은 시장성 등의 이유로 정부의 기술개발 지원이 필요한 핵심기술 제시*</p> <p>* 기술수요조사서 양식에 관련 중분류(Lv.2) - 구성기술명(Lv.3) - 세부구성기술명(Lv.4) 제시 가능</p>	

③ K-UAM 버티포트 운용·지원 기술(안)

중분류(Lv.2)	구성기술명(Lv.3)	세부구성기술명(Lv.4)
버티포트 구축·운용 기술	버티포트 통합 운용 및 운항관리 기술	이착륙장 및 계류장 통합 운용 및 자동화 기술 등
		이해관계자(버티포트 운영자, 운항사, UATMSP 등) 간 실시간 데이터·정보 연계 기술 등
		협동적 운항관리(V-CDM) 기술 등
	정밀 이착륙 유도 기술	UAM 항공기 대응 정밀 이착륙 각도 및 거리 정보 제공 기술 등
		정밀이착륙 유도시스템 원격 모니터링 및 제어 기술 등
		UAM용 항행안전시설 표준화 등
	비상용 버티포트 설계 및 구축 기술	이동형/고정형 버티포트 설계 기술 및 표준화(설계 기준 등) 등
		이동형/고정형 버티포트 구축 및 모듈화 기술 등
		버티포트 대상지(환경, 교통 등) 평가 기술 등
버티포트 운송·운항 지원 기술	버티포트 시설 안전 및 비상상황 관리 기술	버티포트 비상상황 식별·인식을 위한 인공지능 알고리즘 및 융합센서 기술 등
		버티포트 비상상황 및 상시 대응용 능동형 안내 기술 등
	인공지능 기반 실시간 보안검색 기술	인공지능 기반 실시간 신원확인 및 행동탐지(생체신호 등) 기술 등
		워크-스루형 보안검색 및 소형화 기술 등
	UAM 운항지원을 위한 지상 조업용 무인자동화 기술	이착륙장-계류장간 UAM 항공기 이동용 토잉카 무인·자동화 기술 등
		버티포트 에어사이드 통합 운용 감시 기술 등
	버티포트 대용량·고출력 충전 기술	UAM용 대용량·고출력 충전(유·무선) 기술 및 표준화 등
		대용량·고출력 충전을 위한 무인·자동화 기술 등
	UAM 항공기용 MRO 기술	데이터 기반 지능형 UAM 항공기 및 구성품 자율진단 기술 등
		LUT, VT, IRT, 진동, 레이저 등을 활용한 검사 기술 등
		UAM 항공기 구성품 교체 및 수리를 위한 무인 로봇(플랫폼) 기술 등
기타	<p>상기 기술 이외 버티포트 운용·지원기술 분야 내 민간에 필요한 공백/중요 기술이나 현재 민간 주도로 추진하기에는 기술개발 역량 부족, 낮은 시장성 등의 이유로 정부의 기술개발 지원이 필요한 핵심기술 제시*</p> <p>* 기술수요조사서 양식에 관련 중분류(Lv.2) - 구성기술명(Lv.3) - 세부구성기술명(Lv.4) 제시 가능</p>	

④ K-UAM 안전인증·통합실증 기술(안)

중분류(Lv2)	구성기술명(Lv3)	세부구성기술명(Lv4)
신개념 항공기 적용 新기술에 대한 인증기술	UAM용 친환경·고출력 전기기반 추진시스템 인증기술	주요 구성품(배터리, 모터 등) 안전성 검증 기술 등 전기추진시스템 통합·운용 안전성 검증·시험 기술 등
	UAM용 항공기 요소기술 인증기술	UAM용 항공기 구성요소별 시스템 설계 및 안전성 시험평가·인증 기술 등 UAM 안전운항을 위한 전자기 및 무선 성능 시험 평가 기술 등
	UAM용 통신·데이터 보안 평가 및 인증기술	UAM 통신·데이터(기체간, 기체-지상, 지상N/W 등) 보안 평가 기술 등
		UAM 통신·데이터(기체간, 기체-지상, 지상N/W 등) 보안 인증 기술 등
UAM 운용시설 시스템 등에 대한 성능적합 증명기술	UAM용 항행안전시설 인증기술	UAM용 항행안전시설 안전성 평가 기술 등 UAM용 항행안전시설 인증 기술 등
	버티포트 운용시설 인증 및 성능적합증명 기술	보안검색 장비 인증 기술 등 UAM 항공기 충전시스템 및 지상 무인 이동체 등의 신뢰성 평가 기술 등
	UAM 특화 기상 정보 인증 및 안전평가 기술	UAM 기상 장애물 식별 및 안전성 진단·평가 기술 등
		버티포트 및 회랑 3차원 기상요소 관측의무 기준 및 인증기술 등
UAM 교통운송 사업자 및 종사자 면허 인증기술	UAM 교통운송사업자 등 안전면허 인증체계 기술	UAM 교통운송사업자 공통 면허 인증체계 기술 등 UAM 교통운송사업자별 안전면허 증명 기준 및 가이드라인 개발 등
	UAM 교통운송사업 종사자 자격 및 양성 체계	UAM 교통운송사업 종사자 자격제도 등
		UAM 교통운송사업 종사자 양성 체계(양성기관 인증 등) 등
통합실증 기술	준도심·도심 운용환경 기반 통합실증	준도심·도심 운용환경 기반 통합실증 절차 및 신뢰도 검증 시스템 등 준도심·도심 운용환경 기반 신뢰도 검증 기술 등
기타	<p>상기 기술 이외 안전인증·통합실증기술 분야 내 민간에 필요한 공백/중요 기술이나 현재 민간 주도로 추진하기에는 기술개발 역량 부족, 낮은 시장성 등의 이유로 정부의 기술개발 지원이 필요한 핵심기술 제시*</p> <p>* 기술수요조사서 양식에 관련 중분류(Lv.2) - 구성기술명(Lv.3) - 세부구성기술명(Lv.4) 제시 가능</p>	

□ K-UAM 운용분야별 성능목표(K-UAM 미래통합시나리오, '21.3)

※ 단계별 기술개발에 필요한 UAM 운용 분야별 성능요구조건은 아래 표에서 파란색 글씨 참조

		초기	성장기(30년~)	성숙기(35년~)		
수요	이용자수(명, 일일)	29	8,445	145,953		
	1명.km당 운임(원, 30km 내외 이동)	3,000	2,000	1,300		
	평균 탑승객 수(명)	2.68	2.68	3.35		
	1회 운항당 수입(원)	221,982	137,328	121,559		
시장	기체(대)	4	106	1,090		
	버티포트(개)	4	24	52		
	노선수(개)	2	22	203		
	일일 운항횟수(회)	11	3,152	43,578		
목표	①기체 개발·생산	기체	1대당 가격(억원)	15	12.5	7.5
		자율비행	자율비행 수준	On Board	Off Board	Autonomous
			공급좌석수(개)	4	4	5
			동력 추진	순항속도(kph)	150	240
		배터리	항속거리(km)	100	200	300
			밀도(Wh/kg, 팩기준)	300	450	680
			용량(kWh)	130	270	500
	기체소음	교체주기(km/개)	12,000	32,000	50,000	
		소음(dBA)	70dBA	65dBA	60dBA	
	(소계) 1회 운항당 공급가격(원)		346,138	35,308	16,146	
	②운송·운용	운용	운용조건(기상)	Weather Tolerance	Weather Tolerance	All weather
			일일 운용시간(h)	12	15	17
		정비유지	기체 정비비(백만원/연대)	15	12.5	7.5
	(소계) 1회 운항당 공급가격(원)		1,447,962	25,031	7,446	
	③공역 설계·통제	공역설계	경로설계	Fixed Corridor	Mixed Corridor	Mixed Corridor
			운용량(30km 기준)	5대	8대	16대
		CNS	통신	이동통신, 항공음성통신	이동통신(5G/6G), 저궤도위성통신, C2	이동통신(5G/6G), 저궤도위성통신, C2
			항법(항로/접근)	정밀위성항법	정밀위성항법, 영상기반 상대항법	복합상대항법
			감시	ADS-B + UTM 보고체계	UATM 보고체계	UATM 보고체계
	(소계) 1회 운항당 공급가격(원)		5,895	2,736	1,987	
	④운항 관리·지원	교통 관리	교통관리체계	PSU 주도 (ATC 제한적 개입)	PSU 주도 (ATC 비상시 개입)	PSU 완전 운용 (ATC 비상시 개입)
			자동화 수준	자동화 도입	자동화 및 인적감시	완전자동화
		지원정보	공간정보	정밀	초정밀, 실시간	초정밀, 실시간
			기상정보	Corridor 기상서비스	저고도 도심기상서비스	고해상도 도심기상서비스
(소계) 1회 운항당 공급가격(원)		1,555	1,260	1,202		
⑤사회적 기반	버티포트	이착륙장:계류장 비율	1:4	1:5	2:12	
		TAT(Turnaround Time)	15분	13분	10분	
		Charging power	250kw	400kw	600kw	
		보안검색	워크-쓰루	+실시간 신원확인	+AI 기반행동탐지	
(소계) 1회 운항당 공급가격(원)		148,601	99,978	88,694		
(합계) 1회 운항당 공급가격(원)		1,950,150	164,314	115,475		
당해년도 수지율*		-88.6%	-16.4%	5.3%		

* 5대 광역권 통합 수지율로 감안 시 사업자의 흑자전환은 '32년경, 누적적자 해소시점은 '34년경 가능할 것으로 예측