

도시의 하늘을 여는
한국형 도심항공교통(K-UAM) 로드맵

2020. 5.



관계부처 합동

목 차

I. 추진배경	1
II. 현황 및 동향 분석	4
III. 목표 및 추진전략	9
IV. 주요과제	10
① 안전 확보를 위한 합리적 제도 설정	10
② 민간역량 확보·강화를 위한 환경조성	20
③ 대중수용성 확대를 위한 단계적 서비스 실현	27
④ 이용 편의를 위한 인프라·연계교통 구축	32
⑤ 공정·지속가능하고 건전한 산업생태계 조성	37
⑥ 글로벌스탠다드와 나란히 하는 국제협력 확대 ..	41
V. 기대효과	45
VI. 추진체계 및 일정	47

I. 추진배경

◆ 도시 지상교통 혼잡 해결수단으로 부상한 **UAM***은 교통형태의 변화와 기술발전으로 실현가능성 증대 및 교통혁신 유발 전망

* UAM(Urban Air Mobility) : 도심항공교통을 의미하며 기체·운항·서비스를 총칭

□ 대도시권 인구집중·지상교통망 혼잡에 따른 **UAM** 필요성 대두

○ 글로벌 경쟁시대에 대도시권은 산업·금융기반이 집약된 국가경쟁력 핵심이자 중추로 기능하며 인적자원(인구) 집중도 심화

* 대도시권 인구 추이(%) : ('80) 46.5→('90) 65.5→('00) 73.0→('10) 77.6→('19) 77.4
수도권 인구집중도 추이(%) : ('80) 35.5→('90) 42.8→('00) 46.2→('10) 48.9→('19) 50

○ 도로·철도 등 확장에도 지상교통 혼잡*은 지속될 것으로 전망되며 해결수단으로 **3차원 교통수단인 UAM** 대두

* 국내 교통혼잡비용 전체(연간 38.5조)의 82%가 대도시권에서 발생

□ 다양한 교통수단 출현 및 교통서비스 확대로 교통 이용형태 변화 중

○ 관광·여가·업무 목적의 교통수요는 지속되고, 편리·안전·신속 등 다양한 가치별로 중점을 둔 교통수단·서비스가 출현 중

* 전동킥보드, 자율주행 택시, 수요응답형 버스, 하이퍼루프, 스페이스X 등

○ **MaaS(Mobility-as-a-Service)** 및 **Seamless Service**가 확대되며 개인의 교통수단 소유보다 서비스 이용에 중점을 둔 이용형태로 변화 중

□ 첨단기술로 개발되는 **eVTOL***은 도심형 항공교통수단 활약 기대

* eVTOL(electric Vertical Take Off&Landing) : 전기동력 분산 수직이착륙기

○ 과거 개념구상·시험 수준에 머물던 플라잉카·개인용 비행기(PAV)가 소재·배터리·제어(S/W)·항법 등 기술발달로 실현가능성 증대

○ **eVTOL**은 기존 여객기 대비 활주로가 필요 없고, 소음이 작으며 배출가스가 없어 도심형 친환경 항공 교통수단으로 적합

◆ 거대시장인 **UAM**시장은 美 우버社를 필두로 다양한 업계 참여가 확대되고 있고, 우리 강점을 살린 틈새시장 전략 강구·실행 필요

□ UAM은 다양한 분야가 연관된 산업으로 거대시장 형성 예상

○ UAM은 기체(부품) 제작, MRO, 운항·관제, 인프라, 서비스 및 보험 등까지 종합적인 산업생태계에 기반

○ 국내 수도권은 세계 우수업체가 바라보는 주요시장 중 하나로 초기 **UAM** 실현 및 대도시권으로 확장 가능성 충분

* UAM 실현 유망도시인 전 세계 75개 도시 중 서울은 헬리포트(1위), 인구밀집도(5위), 소득수준(4위) 등 높은 수준의 경쟁력 평가('18, NEXA UAM Report)

□ 시장 발전가능성에 주목한 다양한 업계의 도전·경쟁이 확대되는 중

○ 항공기술을 선점한 항공업계부터 대규모 양산이 가능한 자동차 업계까지 **200여개** 업체가 기체 개발에 진출·투자 확대 중

* (항공) 보잉, 에어버스, 벨 등 / (자동차) 현대차, 도요타, 아우디, 벤츠 등

○ 특히, 모빌리티 플랫폼 전문회사인 Uber는 기체개발·금융·건설 등 다양한 업계와 협력관계를 형성(Elevate Summit)해 이슈 선도

□ 고부가가치 신산업에 우리 강점을 활용할 도전의 기회로 추진 필요

○ UAM은 기체에 필요한 소재, 배터리, 모터, 전자제어칩과 운항·서비스에 필요한 빅데이터·AI까지 다양한 첨단기술이 집약

○ 우리는 소재·부품·장비 등 제조분야, SOC 등 건축·건설분야, 5G·AI 등 **IcT**분야까지 다양한 분야의 혁신성장 노력 경주 중

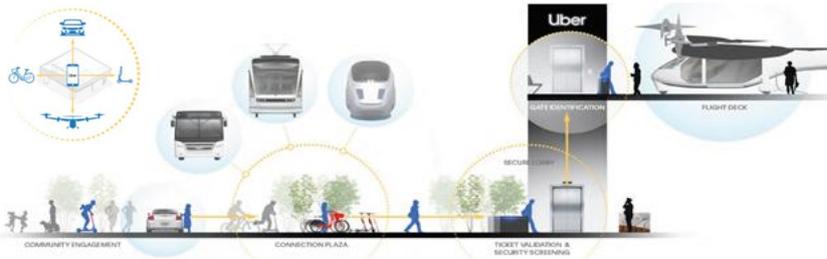
⇒ 새로운 교통혁신 대표아이템인 **UAM**은 교통혁신 효과와 함께 **미래먹거리산업**으로 실현·발전을 위한 **국가역량 결집** 필요

⇒ 기체인증, 관제·공역, 인프라 등 국가의 **제도 마련**이 필수적으로 **'25년 상용화**(既 제시)를 위해 **로드맵 마련** 및 **일관된 정책** 추진 필요

□ 교통형태

- UAM과 기존 버스·택시·철도·PM(Personal Mobility)이 혼합된 Seamless 형태로 교통서비스(MaaS)를 이용할 것으로 예상

【Uber가 제시한 종합 교통 이용형태】



UAM과 철도·버스·택시·PM이 혼합된 연계교통 (Seamless) 형태 전망

- 도시권 중장거리(30~50km)를 20여분에 이동할 수 있고, 초기 서비스는 공항↔도심 간 운행(Airport Shuttle)부터 시작 예측
 - * (NASA 예측 서비스 추이) 공항셔틀→터미널형 에어셔틀→호출형 에어택시
- AI 활용 자율비행을 목표로 개발 중이나, 기술개발 시간소요와 대중수용성 고려 시 상용화부터 10여년간 조종사 탑승 예정

□ 도시·환경 특성

- 기존 항공기 대비 낮은 고도(300~600m), 도시당 UAM터미널 (Vertiport) 30여개와 300여대(여객운송용*)의 기체가 비행 전망
 - * 화물운송용 드론 포함 시 1,000여대 이상 비행도 전망
- 소음은 최대 63dB(대화 수준) 목표로 헬기 대비 20% 수준

□ 이용자 운임

- 우버 등 주요기업이 예상한 미국 기준 운임(1km당)은 상용화 초기 \$3~4수준에서 자율비행 실현 시 \$0.6 수준으로 저감 가능 예상
 - * (운임 구성) 기체 구매·유지보수, 인프라 구축·사용료, 전력사용, 조종사 인건비 등
- 국내 기준 초기 3천원, 자율비행 0.5천원 수준
- 주요구간인 40km 비행(인천공항~여의도 수준) 시 상용화 초기 \$130, (헬기 대비 60%) 자율비행 실현(35 이후) 시 \$25(헬기 대비 10%) 수준
 - 국내 기준 초기 11만원(모범택시↑), 자율비행 2만원(일반택시↓) 수준

II. 현황 및 동향 분석

1 국제 동향

- (업계동향) 기체개발* 및 플랫폼(우버) 업체들을 중심으로 이슈를 형성하고 있고, 다양한 디자인을 가진 **eVTOL** 기체 출현 중
 - * (항공) 보잉, 에어버스, (자동차) 현대차, 도요타, 다임러, 아우디 등
 - 보잉·에어버스 등 기존 항공업계는 신중하게 접근하는 반면, 스타트업 등 항공분야 신규 진입업체는 이슈 확대·시연 등 적극적인 접근* 중
 - * 中 Ehang社, 獨 Volocopter社 공개시연 / 현대차 CES 발표
 - 특히, 우버는 UAM 전담 자회사(**Elevate**) 설립('16, 자회사~) 후 시장을 선도, '23년 상용화(美 LA·Dallas, 호주 멜버른)라는 적극적 목표 설정
 - 우버는 기체·금융·건설·통신 등 다양한 업계와 협력관계를 형성 (Elevate Summit)하고, 세계시장이 주목하는 논의 진전
- (정부동향) 미국(FAA) 및 유럽(EASA)은 우선 기체 기술기준에 관한 기준 마련(또는 임시기준 활용) 중이고, 일부 기체 인증 진행 중
 - * (FAA) 기존 기술기준 중 필요한 부분만 발체·취합, 산업표준 준용 (EASA) 포괄적 기술기준 제정('19.7) 후 세부 기술기준 제정 중
 - 다른 분야보다 오래 걸리는 기체인증(통상 5년 소요)이 핵심과제로 업계에 불확실성을 최소화하기 위해 기체인증 가이드라인 제시 중
 - 인프라 등 기준은 추후 마련 예정이고 기존 항공교통관리(ATM)와 무인기 교통관리(UTM) 통합같은 장기이슈는 **R&D** 등 진행 중

- ⇒ 대규모 자본·기술 투자로 현실가능성은 높으나 기체인증 등에 시간소요로 상용화는 '23~'25 내외, 활성화·성장은 '30~'35년경 예상
- ⇒ 우버 등 미국이 이슈화를 선도하고 있으나, 아직 상용서비스 미도입으로 시장선점은 하지 못한 상황

별첨

UAM 주요업체 동향

□ **eVTOL 개발 주요업체, 형상 및 일정**

	(美) Bell	(獨) Volocopter	(獨) Lilium	(美) Joby	(中) eHang
형상					
개발현황	'17. 6개 분산추진 로터 공개 '20.1. 전기동력 기체 NEXUS4ex 공개 '20.2. JAL 등과 파트너십 체결	'11. 시제기 개발 '19.10. 도심유인 비행 (싱가폴) '19.12. EASA 설계 조직인증 획득 '20.2. 누적투자 €87M	'17.4. 2인승 무인모드 초도 비행 '19.10. 5인승 천이비행	'09 .회사설립 '18.2. 5인승 공개 '19.12. Uber와 파트너십 체결 '20.1. 토요타 \$50M 투자(양산 계약)	'12말 개발 착수 '16. 초도 비행 '18.1. 유무인 비행 누적 1,000회 이상 '20.2. 중국 코로나 사태 의료품 이송
	(EU) Airbus	(EU) Airbus(+audi)	(美) Wisk	(韓) 한화(Overair)	(韓) 현대
형상					
개발현황	'15.타당성 연구 '20.1. 시제 비행시험	'17 제네바모터소공개 '18 PopUp Next 공개	'10.3. 개발착수 '18.3. 2인승기체(Cora) 비행 '19 뉴질랜드 비행 시험 착수	'19. 美Overair社 \$25M 투자 '20.2. Butterfly 기종 공동설계 착수	'19. UAM사업부 신설 '20.1. UAM 미래비전 발표(CES)

□ **Uber Elevate 주요 협력회사**

업체명	소개	업체명	소개
NASA	· UTM-무인 항공시스템(UAS) 개발을 위해 약정(Space Act Agreement) 체결	Hill wood	· 상업 및 거주용 부동산 개발 회사
ARL	· 미 육군 연구소 (US Army Research Laboratory)	Launch Point Technologies	· 무인기 시스템을 위한 첨단 전력 및 추진 시스템 전문 업체
Applied-Scientific Research	· 계산 및 알고리즘 개발 전문 컨설팅 회사	M4 Engineering	· 항공 및 구조 분야 엔지니어 회사
Charge Point	· 세계에서 가장 크고 개방된 EV 충전 네트워크 충전솔루션을 개발한 회사	MOLICEL	· 리튬 이온 배터리 개발 및 제조 회사
ESAero	· 개념 개발, 항공기 개조, 축소 시험기 개발 등 엔지니어링 제공 회사	UT Austin	· 로터 제작, 특성 분석, 시험 회사
Georgia Tech	· NASA와 협력이 많은 전문공대 보유 대학으로 시스템 안전성 분석, UAM 시장 연구	AT&T	· 미국 최대 이동통신사

□ 산업생태계 예측

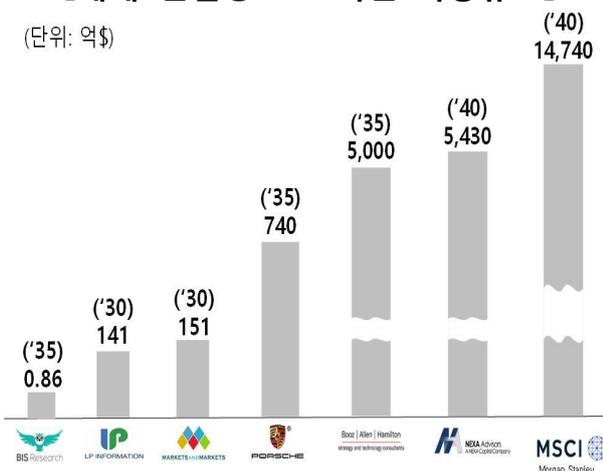
- (구성) 기체·부품 제작, 건축·건설 등 인프라, 운송·MRO 등 서비스 까지 다양한 분야의 이해관계자로 생태계 구성 예상
 - * (제작) 설계/개발자, 제작사(양산), 항공소재, 배터리, 통신 부품제작사 등 (인프라) 건축설계, 건설·시공사, 임대·운영사업자, 전력 공급자 등 (서비스) 운송사업자, MRO, 금융/보험, 교육/훈련, 운항 지원서비스, 통신 등
- (형태) 연계교통(Seamless) 생태계 특성 상 플랫폼 업계 중심으로 생태계가 조성되고, 제작·건설 등이 협력하는 형태 예측
 - 현재 주요 기체업체들도 향후 플랫폼 사업영역 확대 희망

□ 시장규모

- (규모) 아직 실현화되지 않은 UAM시장 특성상 주요 컨설팅사별 분석 수치는 서로 상이('35년~'40년경 / 740억\$~14,740억\$)
 - 주요보고서 분석 결과 및 세계 동향 고려 시 '40년까지 총 731조 (6,090억\$) 규모로 형성될 것으로 전망('20, 집현컨설팅)
 - * ('17년 세계무역규모) 자동차 3.2조\$, 반도체 2.1조\$, 항공 0.88조\$, 조선 0.22조\$
- (사업성) 초기의 기체개발 및 터미널(Vertiport) 구축 등에 대규모 비용소요로 최초 흑자전환은 사업착수 후 10년 내외 소요 예상
 - * '17 개발착수→'25 상용화→'28 최초 흑자전환 예측('18, Crown·McKinsey 등)

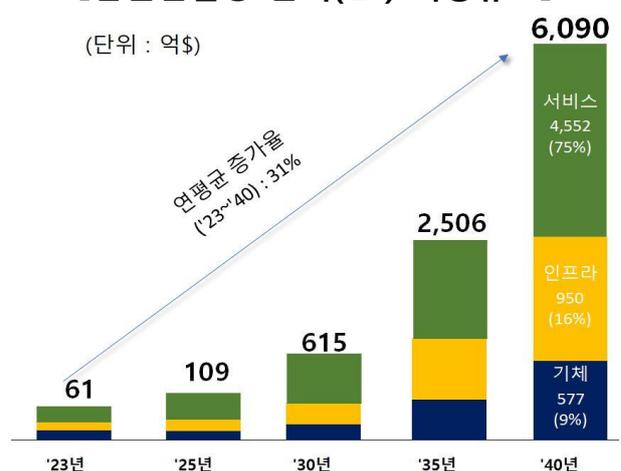
【세계 컨설팅 보고서별 시장규모】

(단위: 억\$)



【집현컨설팅 분석('20) 시장규모】

(단위: 억\$)



□ 사람들의 인식

- (일반적 인식) UAM은 아직 시험·개발 단계로 대중을 대상으로 이슈화가 부족해 먼 미래(수십년 後)일 것으로 예상
- (높은 안전도 요구) 여객기 위주 항공교통 이용, 신교통수단에 대한 불안감 등 충분한 운용실적 확보 전까지 탑승의사 미형성

□ 제약요건

- (국내 항공기술) 항공업계를 비롯한 국내 **UAM**신규업체는 관련 항공기술 부족으로 빠른 시일 내 국산기체로 상용화에 애로
- (특수한 항공환경) 좁은 국토면적 및 안보여건 등으로 수도권 비행금지를 비롯해 비행가능한 공역은 제한적인 편
- (내수 규모) 주요 선진국 대비 작은 내수규모로 규모의 경제 실현에 한계가 있으나 도시단위(수도권) 인구·경제력은 글로벌 상위권
 - * 세계 도시 경쟁력 순위 중 서울은 7위(2019 Global Power City Index)

□ 기회요인

- (정부 의지) 혁신성장에 대한 범 국가적인 의지와 규제특례 등 지원틀* 및 전담조직(국토부 미래드론교통담당관) 既 마련
 - * 드론분야 규제특례·진흥이 가능한 드론법(20.5.1 시행) 및 각종 규제특례법도 既 제·개정
- (높은 기술수용성) 국민들의 혁신기술에 대한 이해도 및 신교통 활용에 대한 높은 수용성 등 기술확산 기반은 충분
 - * WEF(세계경제포럼)에서 측정한 혁신분야 구매자(대중) 성숙도는 총 141개국 중 1위('19)
- (핵심기술) 배터리·ICT 분야의 경쟁력, 기체개발·운항서비스 등에 적극적 투자 의지를 가진 업계 등 발전가능성 충분

⇒ 선진국 대비 **2~3년** 가량 출발은 늦었으나, 교통혁신·혁신성장 의지로 빠른 속도로 추종 중으로 조기 상용화·시장성장 가능성

□ 한강헬기

- (개요) 관광 및 비즈니스급 사용자 대상 헬기사업자(민간) 주도 사업 추진
 - * (서울) '13년부터 헬기 관광상품을 출시해 현재 4개 코스 제공·비행 중 (전남) 다도해 관광용 헬기상품을 출시('17.2)했으나 적자로 사업 종료('18.11)
- (분석) 고비용, 도심운항을 위한 관제기반 부족, 소음 및 사고 우려로 제한된 경로활용 등 1회성 관광용 위주 운용 중
 - * 서울 한강헬기 이용 시 1인당 10~20만원 수준(7분 : 8만원 / 30분 20만원)

□ 수상택시

- (개요) 지상교통 혼잡을 피해 지체없는 한강구간(여의도→잠실)을 이용하는 7~10인승급 택시 운용
 - * ('07) 수상택시 사업 개시→('14) 사업 일시중지→(현재) '16년 사업자 변경 후 운행재개
- (분석) 접근성 및 연계교통 부족*으로 예상 대비 수요가 많지 않은 편으로 현재 일일 5명 수준 이용 중
 - * 여의도→잠실 이동 : (자가용) 38분 vs. (수상택시) 73분 / 수상택시 이동시간은 20분에 불과하나 여의도역(1.3km 거리), 잠실역(2.2km 거리)까지 이동시간 소요

□ 경전철(일부)

- (개요) 건설비·운영비를 줄인 도시철도와 시내버스의 중간 성격을 지니는 교통수단으로 여러 지자체에서 건설·운영 중
 - * (의정부) '12.6 개통, '14.12 수도권 통합환승, '17.1 사업자 파산, '19.5 신규사업자 운영 (용인) '10 완공 후 개통 지연, '13.4 개통, '14.9 수도권 통합환승
- (분석) 당초 예상수요 대비 부족한 이용현황과 연계교통·환승 운임 미흡 등으로 사업 재구조화 등을 겪었음

⇒ UAM 특성* 고려 시 ①소음·공해 등 친환경, ②접근성·연계교통, ③공공보다 민간위주의 사업(경제성 기반) 추진 등이 중요

* ① 도심 내 운항, ② 터미널 위주 교통이용(호출형은 시간 소요), ③첨단기술 기반

Ⅲ. 목표 및 추진전략

< 비 전 >

UAM 선도국가 도약 및 도시경쟁력 강화
 교통혁신으로 시간과 공간의 새로운 패러다임 변화
 첨단기술 집약으로 제작·건설·ICT 등 미래형 일자리 창출

목 표

- ◆ '22~'24 UAM 비행실증, '25 상용화 시작, '30 본격 상용화
- ◆ '30년 10개, '35년 100개 노선 및 호출형 서비스로 확대

추진 내용

주요 가치

- ◇ 안전성 (Safety)
- ◇ 지속 가능성 (Sustainability)
- ◇ 국민 편의 (Convenience)

기본 방향

- ◇ 민간주도 사업으로 정부는 신속히 제도·시험기반 지원
- ◇ 기존 안전·운송제도 틀이 아닌 새로운 제도를 구축
- ◇ 글로벌 스탠다드 적용으로 선진업체 진출·성장 유도

추진 전략

- ① 안전 확보를 위한 합리적 제도 설정
- ② 민간역량 확보·강화를 위한 환경조성
- ③ 대중수용성 확대를 위한 단계적 서비스 실현
- ④ 이용 편의를 위한 인프라·연계교통 구축
- ⑤ 공정·지속가능하고 건전한 산업생태계 조성
- ⑥ 글로벌스탠다드와 나란히 하는 국제협력 확대

마일 스톤



IV. 주요과제

1 안전 확보를 위한 합리적 제도 설정

(1) 국내 실정에 맞는 운항기준 마련

□ 필요성

○ UAM 운항의 요건·절차에 따라 수립되는 운항기준(ConOps*)은 사업계획·통신·항법 등 다양한 계획·기준에 영향

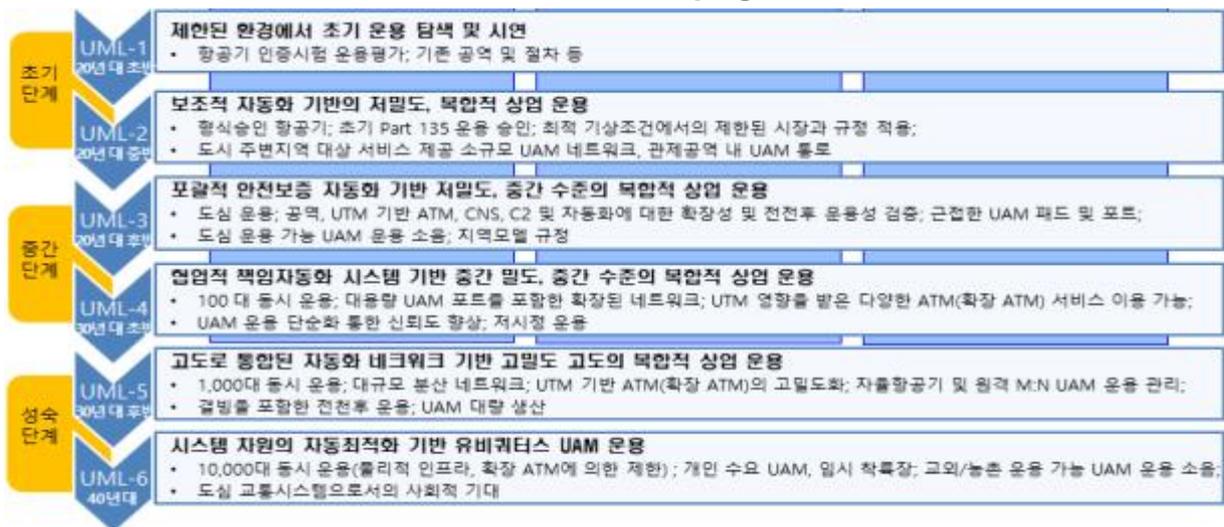
* ConOps(Concept of Operation) : 운항공역(고도), 운항대수, 회귀 간격, 환승 방식 등 UAM 개념도·절차

- 특히, 사업자의 수익성 확보를 위한 운항요건·대수 등이 핵심으로 민간에서 제안한 계획을 토대로 정부에서 검증하며 마련 필요

○ 美 NASA는 국가기준 기반데이터 확보*와 업계 시험·실증 지원**을 위해 **National Campaign** 실시('18~, (이전 명칭) Grand Challenge)

* 기체인증 기초 데이터, 적정 통신·항법·감시방식 탐색 / ** 비행성 테스트, 국가기준 마련 참여

【NASA AAM National Campaign 추진단계】



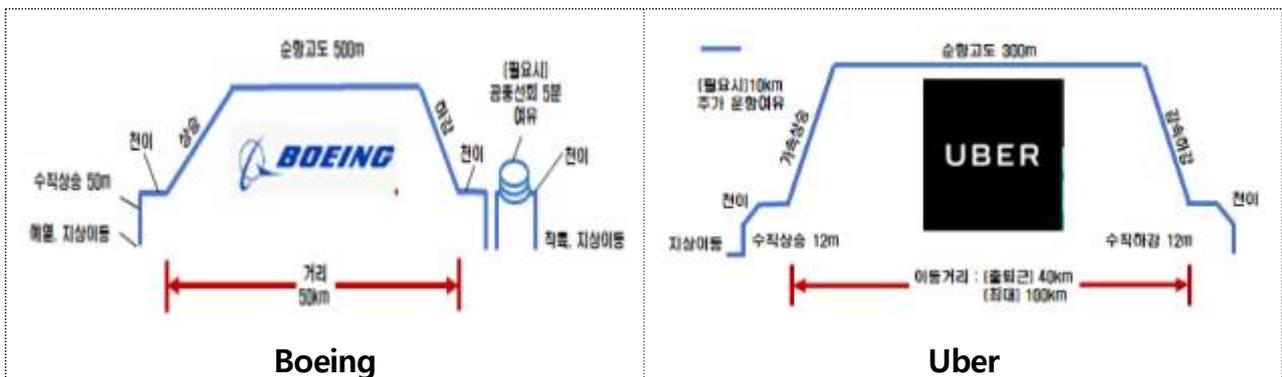
○ 또한, 중앙정부 주도 항공정책(국가간 운송 중심)과 달리 UAM은 도심 운항이 목표로 지방정부의 역할* 재고 필요

* (예) Vertiport 인·허가 및 안전관리, 지역주민 수용성 강화 등

□ 주요과제

- (한국형 실증사업) 국내 기상·도시여건에 맞는 한국형 운용기준 마련을 위한 실증사업(K-UAM Grand Challenge) 추진
 - 해외 주요기관(美 NASA 등)과 협력해 공동 실증사업을 추진하고, 시험에 소요되는 시설·장비 등 인프라 구축도 병행
 - * (협력분야, 예시) 시뮬레이터를 통한 다양한 조종방식 탐색, 테스트 시나리오 다양화(4계절 시험환경, 공항서틀, 스마트시티 등)
- (한국형 운항기준) 주요사업자가 제시하는 계획에 대한 검증 및 국내현황 조사 등을 통해 한국형 운항기준(National ConOps) 마련
 - * 동 로드맵 발표 후 한국시장 진출에 의사를 보이는 다양한 사업자별 사업계획 수렴
 - 공역·통신방식 등 기준은 국토전반 여건을 고려해 마련(포괄적)

【주요업체별 운항기준(ConOps) 개념도】



- (실태조사) 대도시권별 전용통신망(VHF, UHF) 및 상용 통신망(4G·5G) 도달거리, 기상현황, 헬리패드 현황 등을 조사(지자체 협조)
 - 실태조사 수치·결과를 한국형 운항기준(National ConOps)에 반영해 지역별 운항기준(Regional ConOps, 세부적) 구체화·마련
- (환경규제 차별화) 운항·기체·환경 등 총괄 국가기준 마련 후 소음·배출가스* 등 운용규제는 지자체 기준(국가기준 범위 내) 마련 검토
 - * 대다수 전기동력 활용으로 배출가스가 없으나 일부기체는 혼합형(Hybrid)으로 개발 중
- (지역사회 수용성 강화) 신교통수단 도입 시 지역주민 및 이해관계자 등에 설명 및 의견수렴을 거쳐 지자체 기준 마련에 활용

(2) 합리적인 기체 인증기준 마련

□ 필요성

- 기체인증은 상용화를 위한 정부의 인증절차 중 가장 오랜 기간·노력이 필요한 핵심 절차
 - 업계는 기체개발 방향·투자에 관한 불확실성 해소를 위하여 감항당국의 신속한 기체인증 기준·가이드라인을 요구
 - * 다만, 민간의 창의성을 저해하지 않도록 획일화된 형상·기능 규정은 불필요
 - 과도한 안전기준은 높은 개발비용을 요구해 소극적 투자·개발로 안전도향상(신기술 활용) 기회가 줄어들 수 있어 적정기준 마련 중요
 - * 美 FAA는 비즈니스급 항공기 기준이 너무 세밀해 산업발전 및 안전도 향상 기회를 저해하고 있다고 판단해 민간사업자 입증방식 위주로 개편('17, Part 23)
- 세계 우수업계는 산업표준·단체표준에 자체 의견을 반영·확보하기 위한 노력 가속화 중(기체 제작업계 중심)
 - 국가기준과 함께 산업표준·단체표준은 건전한 공급망 형성, 생태계 구성원 상호발전 등을 위한 주요기준으로 작용
 - 특히, 시장이 크고 감항당국의 높은 전문성으로 국제기준을 선도하는 美(FAA)·EU(EASA) 위주로 산업표준의 국가기준화 노력 중

【기준·표준 종류별 비교】

	국가기준	산업표준	단체표준
예시	항공기 기술기준	ISO 표준	정보통신단체표준
발행주체	정부	국제기구, 공공기관 등	협회, 조합 등
강제여부	의무	권고	
효과	안전에 관한 최소기준 정의	유관업계 간 호환성 확보, 국가 간 교역 증대 등	동종업계 생산성 향상, 원가 절감, 호환성 확대 등

□ 주요과제

- (안전성 인증제도) 신기술 항공기(전기동력, 수직이착륙 등)의 시험·개발 수요 증가에 따라 신기술의 안전성 인증체계도 단계적 구축 추진
 - 미국·유럽 등의 안전성 인증체계*를 벤치마킹하고, 신기술 항공기 개발 시 임시인증(특별감항증명 등)을 통해 인증기준·세부절차 마련
 - * 미국·유럽은 대략적인 인증 체계 컨셉을 마련, 세부적인 사항은 시범인증을 통해 배워가며 단계적 세부기준 적용·마련 추진 중

【eVTOL 추진형태별 분류체계】

구분	Vecroed Thrust (틸트로터)	Lift + Cruise (고정익·회전익 복합)	Wingless (Multirotor) (멀트로터)
형상			
형상적 특징	<ul style="list-style-type: none"> - 틸트 시스템 탑재 (동일 추진부) - 세가지 비행모드 (고정익, 회전익, 천이비행) - 높은 전진비행 효율 - 낮은 제자리비행 효율 	<ul style="list-style-type: none"> - 독립적 고정식 추진부 구성 - 세가지 비행모드 (고정익, 회전익, 천이비행) - Vecroed thrust 보다 수직이착륙이 용이 - 높은 전진비행 효율 	<ul style="list-style-type: none"> - 회전익으로 구성 - 단일 비행모드(회전익) - 높은 제자리 비행 효율 - 상대적으로 높은 안전성 - 낮은 전진비행 효율

- (인증 당국 간 국제협력 확대) 국가 간 신기술 항공기의 인증체계·결과 상호 인정, 안전기술 협력·공조 및 수·출입 활성화 등 제고
 - * (한·미) 양국 간 소형항공기급 항공안전협정(BASA)는 기체결, 헬기·신기술 등으로 확대 추진
 - (한·EU) 헬기제작분야 업무약정(WA)는 체결 예정, 신기술·항공기급도 단계적 확대 추진
- (인증 지원) 제작업계가 초기부터 항공인증을 감안해 개발방향을 설정·보완할 수 있도록 인증지원센터 설립(해외 전문가 초청 병행)
- (시연비행) 상용화·실증 전 임시인증 과정에서 정식 기체인증 기준·절차를 탐색하는 시연비행 추진('20.11, 최초 시연비행)
 - * 싱가포르는 Volocopter 시연비행('19.10, 2분여 비행)을 통해 인증절차·홍보 효과 획득
 - 대국민 공개행사로 체감도 향상 및 해외 우수업체에 국내시장 홍보
- (산업·단체표준) 기체·부품 제작 시 혼동을 줄이고 표준화로 원자재·설비 등 비용을 줄이기 위한 **KS규격** 마련(국표원 주도)
 - 업계의 의견을 감항당국에 전달하는 주요 국제 항공제작협회 등에 가입하고 단체표준 마련에 동참(기업 주도)

(3) 첨단기술 기반 교통관리

□ 필요성

- UAM 이용확대 및 다수의 비행체*가 도시 하늘에서 자유롭게 단절없이 비행할 수 있는 안전하고 효율적인 공역관리 지원 필수
 - * (EASA 예측) 기존 여객기 2만대까지 60년 소요 vs. eVTOL 10만대까지 30년 소요
- 기존 교통관리(ATM*) 인력중심 관제시스템으로는 복잡한 UAM 운용환경을 관리하기 어려워 첨단·무인기반 교통관리체계 필요
 - * Air Traffic Management) : 여객기용 인력 중심 공역·교통흐름·관제 등 관리체계
- 세계적으로 초경량급 드론(150kg↓)을 대상으로 저고도 교통관리(UTM*)를 우선 개발 중이고,
 - * Unmanned aerial system Traffic Management : 저고도 무인비행체 교통관리체계
 - ** 일부는 UAM용 교통관리(UATM, Urban ATM)로 ATM 기반 UAM 교통관리기법도 개발 중
- 향후 모든 공역에서 교통관리를 첨단화·통합·관리하기 위하여 UTM-ATM 간 통합을 전제로 다양한 프로젝트* 진행 중
 - * 미국의 ATM-X(ATM 첨단화·자동화), 유럽의 U-Space(항공교통 무인 관리)

【ATM vs. UTM 비교】

ATM		UTM
전체 공역	대상 고도·공역	150m(500ft) ↓
정부	교통관리 수행자	민간사업자
유인(관제사 음성 기반)	활용방식	무인(데이터 기반)
1:1	교통관리 방식	1:多
전용 통신망(VHF, UHF 등)	통신 기반	상용 통신망(LTE 등)
공항 출·도착 비행정보 및 항공기상정보 제공 등	지원 내용	비행승인 프로그램, 실시간 모니터링, 비행금지구역 설정 등

□ 주요과제

- (한국형UTM(K드론시스템) 보장) 다수의 드론 운용·관제를 수행할 민간사업자(USS*)와 조화롭게 운영할 수 있는 국가기준(FIMS**) 마련
 - * USS(UTM Service Supplier) : 비즈니스 모델별, 지역별로 자동비행 및 실시간 모니터링 등 드론 운용시스템을 보급(USS→운용자)하는 민간 시스템 사업자
 - ** FIMS(Flight Information Management System) : 국가 안전기준에 따라 운용되는 기체 등록, 교통현황 등 총체적인 정보를 관리하는 국가 비행정보 관리망

- 多목적·多기능 드론 운용모델*에 R&D로 개발 중인 항법·통신시스템 부착 및 실증을 통해 **R&D** 실효성을 지속적으로 실증·보완

* 음식 배송, 도서·산간 물품수송, 군집비행·촬영, 건설현장 관리 등

- 한국형**UTM(K드론시스템)** R&D 종료('22) 전 항법·통신 핵심기술을 일반사용자에 공개하여 우선 보급·확대 유도

* 드론기체 자체에 탑재된 등록정보 및 신호발신기를 활용해 실시간 모니터링 등

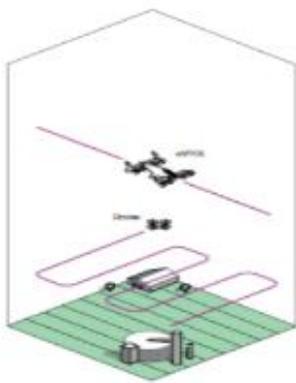
○ (**UTM** 기반 단계적 확장) 초기 **UAM**운용은 현재 헬기 운용고도를 중심으로 준비하고 운항기준(ConOps)에 따라 단계적 시공간 분리

- UTM 운용고도(150m) 상향(300~600m), 전자적 비행계획 제출·승인, 비행체-통제센터-관계자 간 정보공유 시스템 등 핵심기능 우선 실현

○ (공역관리 통합·첨단화) **UTM**(저고도), **UATM**(중고도), **ATM**(全 고도) 등 수단·지역·공역별 교통관리를 최종적으로 통합 관리

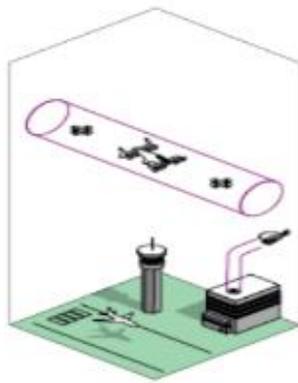
* 비행·운항·기상·재난 등 관련정보를 총괄 모니터링·관리할 수 있는 플랫폼으로 구축

【공역 분리기법(Airbus Blueprint)】



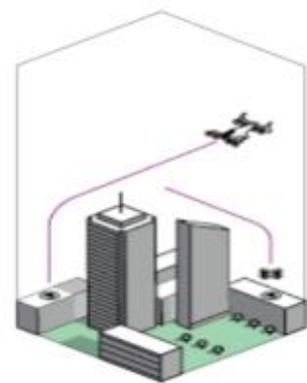
고도분리

고도에 따라 분리(수직 분리)된 범위안에서 배타적 운용



코리도(Corridor)

일정 범위(원통 등)에서 다른 코리도와 배타적 비행



고정항로

사전에 신청/허가된 전체 경로에서 배타적 비행

- 안전·안보기관 등이 모여 現 **ATM**에서 향후 비행체 분리방식*, 비행 승인 절차, 관제범위 등을 논의하며 단계적 통합방식·기준 마련

* (초기) 시·공간적 분리→(중기) 고정항로 등 공간분리 고도화→(후기) 실시간 동적할당

(4) 인프라 기준 마련

□ 필요성

- 활주로를 기반으로 하는 공항과 달리 **UAM**은 활주로가 필요없는 규모로 도심 내 수직이착륙을 위한 인프라 필요
 - 헬리패드(헬리패드) 기반 간헐적 운용 헬리콥터와 다르게 eVTOL은 높은 빈도 및 충전 등 제반인프라가 상이해 별도기준 필요
- 특히, 도심 내에 구축될 **UAM터미널**(Vertiport)는 연계교통을 위한 환승센터 및 빌딩옥상 등에 구축될 것을 전제로 이슈 진행 중
 - * 미국·영국·싱가포르 등 일부 지역에서는 스카이포트(Skyport)라는 명칭도 사용

□ 주요과제

- (**Vertiport** 기준 마련) eVTOL의 이·착륙, 탑승·환승, 충전, 정비 등을 위한 터미널(**Vertiport**)의 구조와 제반설비에 관한 기준 마련
 - 복합환승센터, 간이 정류소, **MRO**·충전소, 비상착륙패드 등 요구 수준별로 등급화하고 요구 기준을 차등화·적용
 - 특히, 사업자의 운용계획*(Fleet Management)을 토대로 **Vertiport** 크기, 연계교통체계 구축
 - * 사업성 확보를 위해 적정 운용대수, 회귀 간격(Turnaround), 택시·PM 연계 등이 중요

【Vertiport 등급별 구분】



Vertiport(우버社)

2기 이상의 기체 운용 및 택시·PM 등과 연계 터미널(규모 및 건축비용↑)



Vertistop(Volocopter社)

1기 이착륙을 위한 UAM 전용 정류장 개념의 비행장(규모 및 건축비용↓)

- (통신·항법·감시 기반 확보) 현재 헬기에 활용되는 통신·항법·감시(CNS*) 방식을 우선 공유·활용하고,
 - * Communication, Navigation and Surveillance
- 다수의 **UAM** 운용을 대비해 감항당국 비행허가와 연계한 주파수 동적할당 등 안정적·효율적 주파수 활용체계 구축 추진
- (충전설비) 고압·단시간 내 충전을 위한 충전규격은 정부 주도로 일원화된 기준을 마련하여 보급 확대(산업표준 마련 병행)
 - 아울러, 다양한 사업자 지원을 위해 충전방식이 아닌 배터리 교환 방식(LRU*)에 대한 기준 마련도 병행(사업자 요구 시)
 - * LRU(Line Replaceable Unit) : 충전된 배터리를 카트리지 형태로 교환(운용시간 ↑)

【전기자동차 vs. eVTOL 비교】

구분	전기자동차(급속 기준)	eVTOL
충전 전압 (전력)	400V(0.05MW)	480V(0.6MW)
충전 시간	10~15분	5~10분
도시당 최대 소요전력 (서울 기준)	50MW * 1,000여개 급속충전소 기준	90MW * 도시 내 총 30개 Vertiport Vertiport당 5개 충전설비 운용 기준

- (인프라 기준 마련체계) 건설·통신·항행·플랫폼(서비스) 사업자와 정부·지자체가 함께 협의체를 구성하여 기준 마련 및 지속 보완
 - 특히, 세계적인 **eVTOL** 개발추세, **UAM** 운용계획 등을 고려해 포괄적인 기준으로 마련·구축 추진
 - * 산업표준 마련 기구인 美 ASTM에서도 기준(안)을 마련해 회원기관·기구 간 의견논의('19.12~) 중인 단계로 국가 기준화까지는 시간 소요 예상

(5) 조종 · MRO 등 운용기준 마련

□ 필요성

- 운영수익성 확대를 위해 조종사 없는 자율비행이 궁극적 지향점이나, 사회적·기술적 한계로 초기에는 조종사 탑승이 불가피
- 사회적 수용성 고려 시 조종사 없는 운항은 안전성·신뢰성이 확보되지 않아 조종사 탑승이 필수적

【주요도시별 교통이용객 대상 UAM 탑승의사 설문조사 결과】

		긍정	중립	부정	조사기관
미국	휴스턴	56	27	17	Booz Allen Hamilton
	샌프란시스코	57	27	16	
	로스앤젤리스	56	27	17	
	워싱턴	56	27	17	
	뉴욕	56	27	17	
한국	서울	(조종자 동승)	59	22	교통연
		(무인 조종)	27	25	

- 자율비행은 기존 항공 S/W 인증방식과 다른 새로운 접근방식이 필요*해 기술개발(민간)·인증(정부) 모두 고도의 기술적 접근 요구
- * 항공분야 특성상 높은 안전도(최소 10^{-7})는 일관된 논리·흐름체계로 검증해야 하나 AI 기반 기술은 다소 변칙성이 존재(입력값-출력값 간 1:1 매칭 부족)
- 운용단계에서 적정수준의 안전도를 보장하기 위한 장치로 기체 유지보수(MRO)에 대한 기준 및 자격도 설정 필요

□ 주요과제

- (조종사 자격기준) 자율비행 발전단계에 따라 조종사 임무·역할과 요구능력, 책임범위를 규정하고 정식 자격부여
- 최소한의 능력기준은 면허제(정부)로 관리하고, 기종별·노선별 운항 자격은 운송사(민간)에서 한정자격으로 관리

- (적정 조종방식 탐색) 고정익과 회전익이 혼합된 eVTOL의 안전하고 효율적인 조종방식 탐색
 - 최적의 조종방식 탐색과 일반인 탑승안정성을 평가할 수 있는 시뮬레이터도 구축·운용(공간정보 등 연계)

【NASA AMES 센터】



조종성 평가(조종사)



탑승안정성 평가(일반인)

- (MRO 정비프로그램 인가) 국가는 큰 틀에서 안전기준만 제시하고, 인력·운용시간 등에 관한 구체적기준은 사업자가 마련·인가
 - * 다양한 기종, 많은 운용대수 고려 시 국가에서 구체적·상시적 관리·감독은 곤란
 - 아울러, 정비프로그램 인가 시 MRO 수행조직과 개인별 수행능력 등을 종합적으로 인증하는 기준·체계 마련 검토
 - * (항공기 정비사 자격제) 기종별, 등급별로 차등화하여 정비가 가능한 범위를 한정(한정면허)
- (항공AI 인증방안) 자율비행을 위해 준비 중인 AI기반 비행기법을 인증할 수 있도록 항공분야 AI 인증방안 및 인증체계 구축 추진
 - AI를 활용하는 자율비행 S/W 안전성인증 기준(민간·연구계 주도) 우선 마련 후 기체 인증기준(정부 주도)에 반영 마련 검토(중장기)

【EU EASA 자율비행 단계 정의】



(1) 비행하기 쉬운 환경 조성

□ 필요성

- 후발주자인 국내 업계가 조기 선두권으로 도약하기 위하여 연구 개발단계부터 실제 운용단계까지 많은 비행시험*이 중요

* 컴퓨터 프로그램 시뮬레이션보다 시행착오 소요시간을 대폭 단축 가능

** 미국의 우수기업들도 자국 내 규제로 호주, 뉴질랜드에서 비행시험 중(비효율적)

- 아울러, 민간업계의 축적된 데이터를 국가 안전기준 수립에 활용해야 하므로 국가기준 마련 차원에서도 중요

- 美 NASA는 **National Campaign**를 통해 관련업계에 시험·실증을 지원하며 데이터를 국가기준 마련에 환류 중(업계는 국가기준 예측가능성↑)

- 유럽은 집행위원회 산하 스마트시티 협의체(EIP-SCC)에서 UAM을 주요정책으로 다루며 민간기업의 테스트·상용화 촉진 등 지원 중

* EIP-SCC의 '지속가능한 교통' 정책의 일환으로 UAM을 추진 중이며 브뤼셀, 암스테르담, 잉골슈타트, 툴루즈 등 지방정부가 참여해 민간기업 지원 중

□ 주요과제

- (특별자유화 구역) 시험단계의 안전성인증 간소화를 위해 우선 드론 시범공역 중 일부를 특별자유화구역*으로 지정(드론법 활용)

* 지정된 구역 내에서 연구개발용 기체인증·비행승인 등 면제/간소화 가능

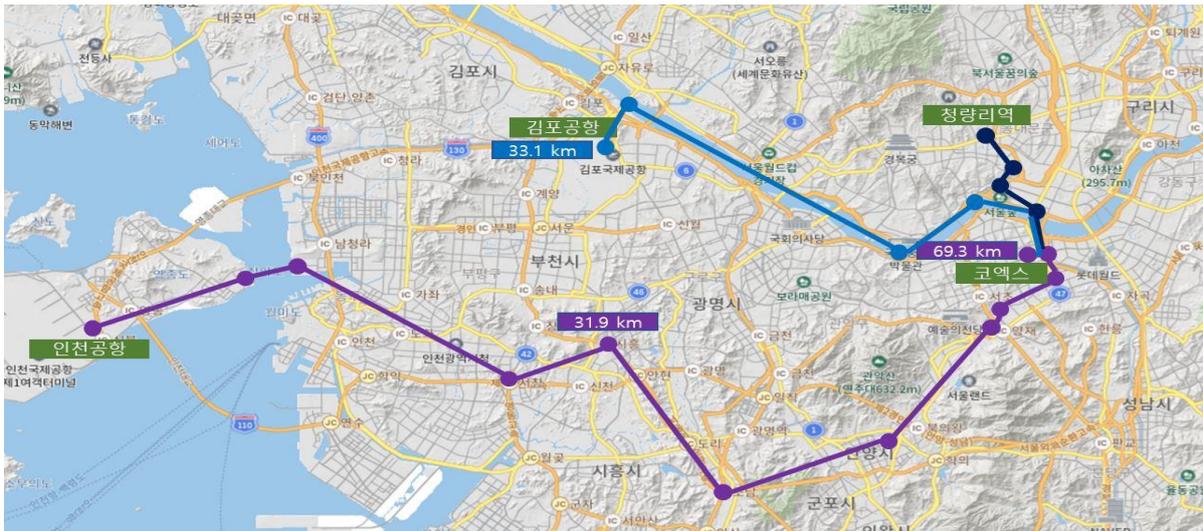
- 아직 구축여부 탐색 등 기초단계인 국내 주요기업의 시험시설 구축이 본격화될 경우 구축대상지도 지정·지원

【드론 시범공역 지정 현황(전용비행시험장 구축지역)】

구분	지역	직경	고도	면적	형태
1	강원 영월군 (하송리 일원)	11km	450m	95km ²	원형
2	대구시 (달성군 구지면 일원)	7.4km	450m	43km ²	원형
3	전남 고흥군 (고소리 일원) *유무인기 종합시험	22km	450m	380km ²	원형
4	전북 전주시(완산구 일원)	3.6km	300m	10km ²	원형
5	부산시(영도구 태종로 일원)	5.5km (반경)	450m	23.7km ²	부채꼴형
6	경남 고성군(내곡리 일원)	3km	450m	7.1km ²	원형
7	충북 보은군(신정리 일원)	6km	300m	28.3km ²	원형
8	경기 화성시(송산면 공룡로 일원)	-	300m	11km ²	다각형
9	전남 광양시(진월면 오사리 일원)	8km	450m	50km ²	원형
10	제주 서귀포시(녹차분재로 일원)	3km	300m	7.1km ²	원형
추진 중	인천 서구(경서동 일원)	-	-	-	-

- (실증노선 지정·운용) 시험단계를 넘어 상용화 직전 단계 기체는 도심외곽에서 실증할 수 있는 노선을 지정·운용(軍 협조)
- **K-UAM Grand Challenge** 등과 연계해 우수사업자는 실증노선 운영권 배분 시 가점 등 부여
- 필요시 헬기부터 우선 운행하여 통신·항법·기상정보 등 우선 검증

【수도권 지역 실증노선(안)】



- (ATM 연계 시험 지원) 초기 서비스로 예상되는 공항서들 상용화 대비 ATM(공항)과 UATM 간 연계·실증 지원(특별자유화구역 연계)
- * 獨 Volocopter社는 핀란드 헬싱키 공항에서 ATM-UTM 연계 비행테스트 중('19.8~)

(2) 기술개발 지원

□ 필요성

- 기존 항공업계 중심의 진입장벽이 공고한 전통항공산업과 달리 eVTOL은 업체별 다양한 형상·성능을 가진 다수의 기종 개발 중
 - * (공개 기종 100여개 기준) 형상 : 틸트로팅 52%, 멀티로터 25%, 고정익·회전익 복합 23%
동력원 : 순수 전기동력 68%, 하이브리드 14%, 수소 등 연료전지 및 기타 10%
- 국내 항공제작 분야 전반적인 기술수준은 미흡*하나 소재·부품 기초경쟁력과 생산기술 등 고려 시 경쟁·도전 가치 충분
 - * 체계종합, 비행제어·항전, 분산추진, 공력해석, 전기동력 등은 미국·유럽 등 세계 최고수준 대비 70% 수준('18, 국토부 실시 전문가 설문조사 결과)
- 통신 인프라(5G), 모터·배터리 기초(주요 대기업) 등 강점을 살려 기술 개발부터 인증·표준화까지 속도감있게 진행 시 경쟁력 확보 가능

□ 주요과제

- (기체 개발) 초기단계 1인승급 틸트로터형 시제기 개발사업('19~'23)을 통해 주요기술 및 인증기반 확보(부처간 협력 R&D*)
 - * (산업부) 순항속도 200km/h 방식의 비행체 시제기 및 지상장비 개발
(국토부) 핵심부품 인증기술, 안전성 검증기술 및 운항인증체계 개발
- 중·장거리(100~400km, 도시간) 및 다인승 기체개발(2~8인승) 검토 및 국내업체 기종(4인승) 개조 개발 추진(~'30)
- (부품 개발) 고효율 및 고신뢰성 항공모터, 고효율 인버터, 프롭 로터로 구성되는 전기식추진장치 개발('20~'23)
 - 고효율·고에너지밀도 배터리셀과 배터리패키징 기술, 고속충전 기술, 배터리관리시스템(BMS) 개발 추진('21~'23)
 - 장거리 비행용 하이브리드, 수소연료 등도 개발 추진('24~'30)

- (소재·생산기술) 소재 국산화율 제고를 위해 수요연계형 기술개발·신뢰성시험을 지원(단기)하고, 중장기개발 품목은 금융지원* 검토
 - * 해외기업의 국내생산 투자를 위한 아웃리치 추진, 세제·할당관세·투자 등 혜택 제공
- eVTOL 대량수요에 대비한 핵심소재*는 대량 생산기술도 개발
 - * (기체) 탄소복합소재, 고장력강, Al합금, 수지, (수소전지) 불소계 수지, 인공흑연 등 (배터리) 분리막, 전극 소재, 내부 접합 물질, 전해액 첨가제, 바인더 등
- (인프라·설비 개발) 자동이착륙·유도, 항행안전 설비, 고신뢰성 통신설비·모듈, 보안검색 및 조종편의* 등 설비 개발(21~)
 - * 자동이착륙·유도, 고신뢰성 통신설비·모듈, 연계교통 제공 플랫폼, 보안검색, 조종석 디스플레이 모듈(CD), 탑재형 3D 전자지도모듈 등
- (안전 설계·기술) 기체 비상착륙 시 승객·객실안전을 확보할 수 있는 기체 안전 설계기술과 핵심설비·부품* 개발(~30)
 - * 감속 유도 역추진 장치와 낙하산, 충격완충 장치, 수면 위 비상착륙장치 등
- (자율비행) 인지·판단·제어 3대 핵심기능에 활용되는 센서, 항법, 시스템반도체, AI비행시스템(S/W) 및 인증기술 개발(24~)
- (기술로드맵) 우수업체 참여 유도 및 의견수렴을 거쳐 기체, 부품, 인프라·설비, 교통관리 분야별 기술개발 로드맵 수립(21)
- (우수기업 지원) 기업의 사업분야·성숙수준 등 유형에 따라 지원방식을 차등화해 생태계 전반의 경쟁력 강화 유도
- 판로확보를 위한 글로벌기업 대상 설명회(Supplier Day) 주선 및 소재·부품 우수기업 M&A 인수·투자자금 정책금융 지원 검토

[eVTOL 및 항공부품 영역 유형별 지원 방안]

	성장(개발) 지원	수요 다변화 지원	업종전환
분야	·배터리, 모터, 인버터 ·공조시스템, 경량 소재 ·충전인프라 설비	·항법장치, 조향장치 ·제동장치 ·내장·타이어 등 범용품	·엔진·변속기 관련 부품 ·액츄에이터, 계기류 부품 ·기계식 보기류 부품
지원방식	·산학연 기술개발 ·투·융자 스케일업 지원	·신규 수요처 탐색·매칭	·융합기술 역량 강화 ·정책자금 지원 확대

(3) 교통·기상·공간 데이터 지원

□ 필요성

- UAM은 도로·철도 등 타 교통수단과 연계가 중요하므로 다양한 교통데이터는 민간업계에 기초·핵심 데이터로 기능
 - 국내 대도시권은 인구·소득 등 거시적 지표 고려 시 세계 우수업체에서 주요 **UAM** 시장으로 평가되나 기초 교통데이터 확보에 한계
 - 민간 사업자가 축적하기 힘든 교통 빅데이터(중앙·지방정부 관리)는 수요 분석, 사업성 검토 및 사업계획 수립에 필수
- 도심 내 안전한 운용과 효율적 운항을 위해 기상정보가 복합된 공간정보도 필수적
 - 바람·낙뢰·결빙 등 위험 국소적 기상상황은 치명적 사고·고장을 유발해 운항 전반에 영향 가능성
 - * 기상조건에 따라 기체 운항간격-운항 횟수-사업성 등 결정(필요시 운항 중단)

□ 주요과제

- (교통 빅데이터 가공·공개) 현재 관리 중인 대중교통 빅데이터*를 가공하여 수단별·지역별·시간별 이동데이터 제공
 - * 현재 「대중교통법」에 따라 교통카드 기반 대중교통 이용데이터를 수집·관리 중, 원본 데이터는 제한적 공개(신청자에 제공)하고 제공받은 기관·개인이 가공·활용
- (세밀한 기상정보) 유망 대도시권에 대해 세밀한(100m) 기상정보 수집체계를 단계적으로 구축*하고 데이터 제공(지자체 협조)
 - * 서울시는 100m 단위로 기상정보 수집체계를 구축·운영 중
 - 기상장비 구축·운영비는 사업자(UATM 제공사업자 등) 사용료로 환수
 - 아울러, 정확도 높은 기상예측 정보 제공을 위하여 AI기반 기상정보 제공체계도 개발·보급 추진(국립기상과학원)

- (도심 3차원 지도) 건축물, 전신주 등 도시의 공간정보로 구성된 가상의 지도를 구축하고 첨단 항법장치와 연계·제공
- 국가에서 관리하는 공간정보 기초데이터*는 최대한 공개하고,
 - * 국토지리정보원에서 네비게이션 및 웹지도 기반데이터로 50cm급 해상도 공간정보 제공 중(5cm급 등 정사영상은 개별업체·기관에서 촬영)
- 높은 해상도의 공간정보와 기상·재난·소음·통신(전파감섭 등) 정보 등 연계 종합 공간정보 제공체계 구축(도시권별 단계적 구축, 민간상품 출시 유도)

【조종사 네비게이션용 3차원 공간정보】



현재위치·경로상의 지형정보 등 3차원 공간정보를 통해 고도·속도 등 조정 지원

【조종사 네비게이션용 기상정보】



현재위치·경로상의 구름, 강우현황 등을 표출·지원해 경로·속도 등 수정 지원

(4) 경제적 인센티브 제공

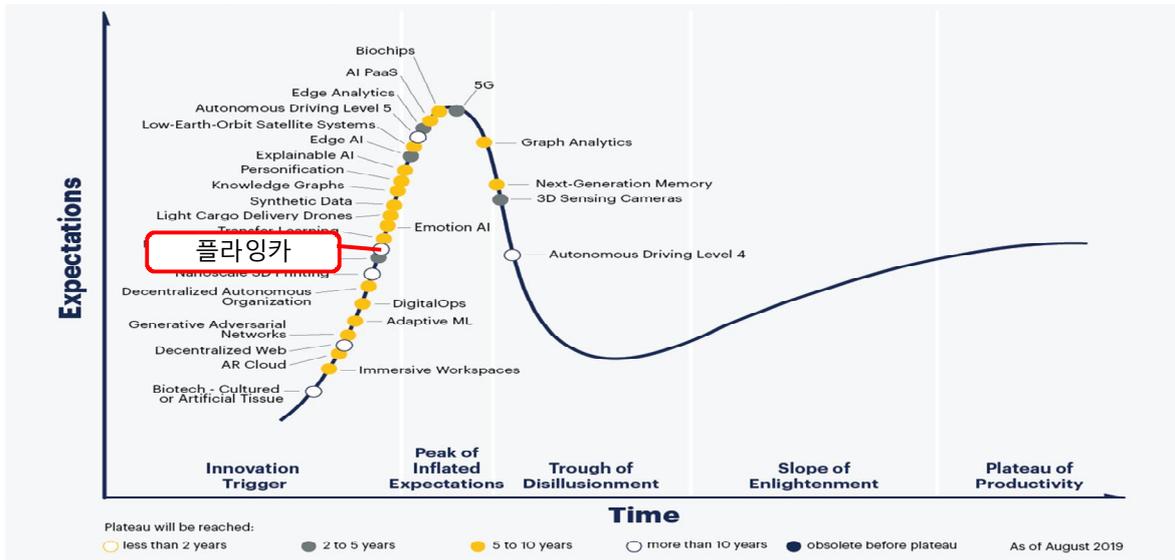
□ 필요성

- 새로운 교통수단인 UAM의 원활한 초기사용 확대와 사업자의 초기단계 사업성 확보를 위한 이용·사업 유인책 필요
 - 국가재정·세제·민간자본 등 성격별, 업계·이용자 등 수혜자 종류별 등을 구분해 직·간접적인 인센티브체계로 구성 필요
- 아울러, 미래먹거리 신산업분야에 중소·벤처기업 참여를 확대할 수 있는 금융지원 필요

□ 주요과제

- (스타트업 금융 지원) 중장기 투자가 필요한 新기술 시장에서 우수기술을 보유한 중소·벤처기업의 성장을 위해 투자 지원

【Gartner Hype Cycle for Emerging Technologies 2019(Gartner社)】



현재 이슈 확대로 기대치가 가파른 성장 중이나 10년 내 기대치 및 성장세 둔화 예상

- 국토교통 혁신계정('20년 신설, 중기부 모태펀드)에서 관련 기업에 투자될 수 있도록 IR데이 등을 지원
- (교통유발부담금 감면) **Vertiport** 구축으로 교통유발부담금 부과 시 지상교통혼잡 해소 수준에 따라 감면 추진(지자체 조례)
 - * 현재 버스터미널, 철도역, 공항·항만 등 운수시설에 교통유발부담금 부과 중
- (세계 지원) 신개념비행체인 eVTOL을 정식 재산으로 인정하고 금융활동이 가능토록 취·등록세 및 재산세 등 과세표준 마련
 - 전자 등록시스템(행정부담·관리비용↓) 구축을 통한 세계혜택 검토
- (친환경 보조금) 전기차 등 친환경 교통수단에 주어지는 보조금을 고려해 기체(전기·수소 등) 및 설비 구매·설치 시 보조금 부여 추진
 - * 전기차는 승용차 기준 1~2천만원, 버스는 1억 가량 보조금 지급 중(구매가 20~30% 수준)
- (교통약자 보조금 지원) 노약자·장애우·국가유공자 등 교통약자 대상 **UAM** 이용료는 지방정부에서 일부 분담(보조금 지원)

[1] 화물→사람으로 단계적 확대

□ 필요성

- **UAM**은 여객수송과 화물운송을 함께 실현시킬 수 있는 **종합교통 운송체계**로 역할 가능
- eVTOL(600kg↑) 상용화('25) 전 화물용 초경량급 드론(150kg↓)을 활용해 우선 상용서비스가 가능한 유망서비스로 접근 가능
 - 화물운송용 비행체는 여객운송용과 안전도 요구수준이 상이해 기술개발·인증을 비교적 빠르게 진행 가능
- UAM 대상 비행체의 지속적인 운항데이터 확보는 기술적 속도와 대중적 수용성 확보뿐만 아니라 **한국형UTM** 개발을 위해서도 중요
 - 각 국에서도 **UAM** 장기 비전 하에 배송도 중점 추진 중

【싱가포르 Skyways 프로그램】



Airbus와 협력하여 화물운송을 시현('16)한 바 있고 추후 UAM 프레임워크 구축에 활용 예정

【일본 무인이동체 테스트필드】



후쿠시마 재건사업의 일환으로 드론배송 등 무인이동체 실증을 위한 테스트필드 구축

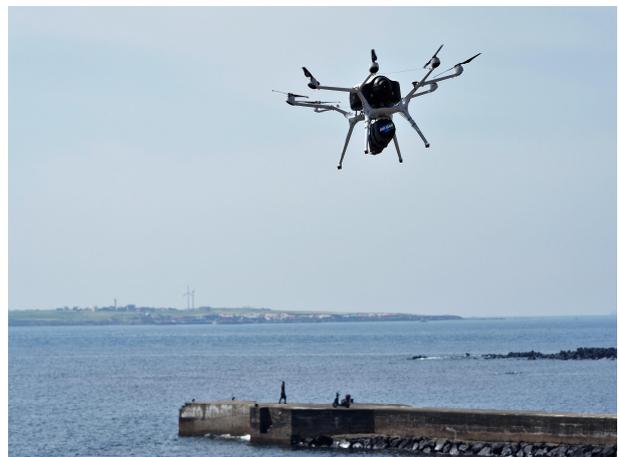
□ 주요과제

- (공공사업 모델) 화물배송용 드론을 통해 공공목적(경제성↓)으로 배송 중인 운송모델의 대체수단으로 우선 적용
 - * (초경량급 드론) 탑재가능중량 5~10kg, 5km 미만 등 저중량·단거리 위주 (항공기급 eVTOL) 탑재가능중량 100~200kg, 40km 등 고중량·중장거리 위주
 - 도서·산간에 소규모, 적은 빈도로 물품을 배송하나 고비용 구조인 물품배송은 드론을 통해 사업성 확보 및 단계적 대체(우정본부 등)
 - 신도시·스마트시티에 드론을 활용한 물류모델 도입 검토
- (민간사업 모델 확산) 도심 내 드론배송 일상화를 유도하기 위한 서류 송달(퀵서비스), 음식배송 등 Last-mile에 활용
 - 건설현장, 선박 물품배송, 유류선 시료 배송 등 작업현장 확산도 병행
- (화물용 전용 포트) 안전한 이·착륙 및 충전을 위해 도서·산간, 도심 내 화물운송용 드론(초경량급) 전용 포트 구축 추진
 - 비가시권·자동비행에도 정밀하게 접근할 수 있도록 한국형 UTM 및 3차원 주소정보시스템(행안부 주도)과 연계하여 구축 추진

【화물용 드론 활용분야·사례】



우정사업본부 도서·산간 배달용 드론



제주도-가파도 간 마스크 배송

(2) 마중물로 공공서비스 활용

□ 필요성

- 새로운 항공 교통수단에 대한 생소함과 안전에 대한 신뢰성(축적 데이터↓) 부족으로 초기에 대중수용성 확보가 관건
 - * 설문조사 결과 무인조종 UAM 탑승에 부정적 의견이 49%로 조사('19, KOTI)
- 주요업체·기관도 UAM의 기술적 부분 못지 않게 사회적 수용성 (Public Acceptance) 해결도 주요과제로 설정 및 해결방향 모색 중

【NASA 분석 사회적 우려】



【Airbus 분석 사회적 우려】



- 기술적 안전성 전제 하에 공공·안전 등 공공서비스에 우선 활용·홍보할 경우 수용성 확보에 유리

□ 주요과제

- (치안·안전용(사람수송)) 소음 문제로 운용에 애로(민원 등)가 있는 공공서비스용 헬기의 단점을 극복할 **eVTOL** 도입·보급
 - 산림·소방·경찰 등의 헬기 대체용으로 활용·보급하되, 운용거리 및 탑재중량 등을 감안해 헬리콥터 보조용으로 활용
 - * 공공분야 헬기 공동활용 시스템과 연계해 기관별 통신·항법장치 통용기준도 마련
 - ** 환자 이송 등 보건 분야로의 확대는 의료적 안전성, 국민적 수용성 등 확보 후 단계적 검토

- (군수용 헬기) 육·해·공 헬기 보완재로 **eVTOL 중장기 보급 추진**
 - * 美 공군 Agility Prime : 공군은 기체 개발업체에 시험 인프라 제공, 감항성 인증에 조연을 주는 형태로 eVTOL 간접지원 사업 추진 중('20.2~)
 - **훈련·탐지용**으로 우선 활용하고 **공격·수송** 등 특수임무용으로 **단계적 전환** 추진
 - * 전기/수소/하이브리드 등 추진기관 기술개발을 통한 운용거리/탑재중량 향상

【치안·안전용 eVTOL】



【군수용 eVTOL】



- (한국형UTM 우선 보급) 한국형UTM에 초경량 드론, 공공·군수 헬기 등을 항법장치 우선 보급대상으로 설정·부여
 - 긴급출동 등 사전계획 공유가 어려운 경우에도 실시간 위치정보 모니터링을 통해 충돌방지 기능 부여

(3) 저변 형성을 위한 교육과 즐길거리 확대

□ 필요성

- UAM시장은 수십년 간 확대·발전할 전망으로 지속발전을 유도 하고 건전한 생태계 조성을 위해 인적자원 마련 중요
- 신교통수단이자 교통혁명인 UAM은 이용 확대를 위해 대중에게 지속적인 홍보 필요
 - 안전성, 효율성 등을 지속 홍보하고 이용가속화 촉매로 활용

□ 주요과제

- (관광상품 개발) eVTOL을 직접 체험하고 안전성을 홍보하기 위해 지방공항 연계 관광상품 등 개발·확대(지자체·공공기관 주도)

【관광·레저용 eVTOL 기종】



Flyer 기종(Kitty Hawk社)



Lift Hexa 기종(Lift Aircraft社)

- (전문학과 내용 확대) 기존 항공 관련 학과가 개설된 대학에 **UAM** 관련 전문과정을 신설할 수 있도록 유도(대학생↑ 대상)
 - 기존 항공우주공학과 함께 운항·서비스·인프라 등 다양한 분야 전문 커리큘럼 개발 및 보급 확대
 - 주요 연구·공공기관 등 기관내 교육기능·과정도 추가(기관간 협력)
- (기초교육 확대) 새로운 미래항공에 대한 비전을 소개하고 관심을 유도하기 위한 기초교육 프로그램 구축·운영(초중고생 대상)
 - * 항공분야 유관 기관을 활용해 초중고생 초청 교육프로그램 상설화
- (공공행사 활용) 중앙·지방정부 및 공공기관 주최 드론 관련 행사에 **UAM** 내용 전시 및 홍보 강화
 - 체감도 향상을 위해 쉽게 접할 수 있는 행사, 테마파크, 박물관 등에 **UAM** 시뮬레이터, VR체험센터, 안전체험설비 설치 추진
- (드론 테마파크 운영) 드론 전용 테마파크(지자체 주도)에 드론의 발전 역사를 홍보하고 **UAM**비전도 병행 전시
 - 아울러, 흥미로운 체험설비도 확대될 수 있도록 체험설비(레저용)에 관한 간소화된 안전성인증 체계도 구축

4

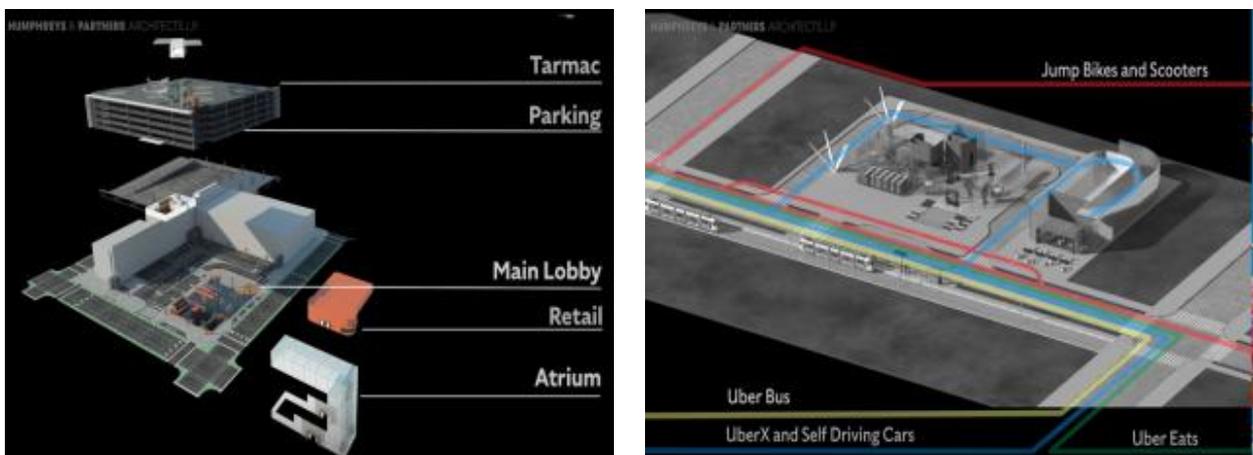
이용 편의를 위한 인프라 및 연계교통 구축

(1) 민간과 공공의 상생인프라 구축

□ 필요성

- UAM은 사업을 주도할 민간사업자와 하늘길 교통을 관리하고 교통서비스 중 하나로 관리할 공공의 역할이 모두 중요
 - UAM 수송규모 및 기술적 전문성 고려 시 공공보다 민간 위주로 사업추진이 필요하나,
 - 공공재인 공역 활용, 버스·철도 등 대중교통과 연계성, 전력설비 활용 등 공공설비 활용 측면에서 공공 지원도 중요
- 특히, UAM 허브이자 교통중추로 기능할 Vertiport는 구축부터 운용까지 민간과 공공의 조화로운 역할·책임 구체화 필요
 - 해외는 대중교통(공공) 및 신교통수단(민간) 등이 조화롭게 활용될 수 있도록 종합환승센터의 개념으로 Vertiport 개념 정립 중

【우버 협력사(Humphreys&Partners)가 제시한 환승센터용 Vertiport 개념도】



옥상(UAM), 중간층(자율주행 택시), 지상층(전기자전거 등) 등 종합연계교통 체계와 쇼핑몰·편의점·문화시설 등이 조화롭게 구성된 복합시설

□ 주요과제

- (민간중심 비용 투자) 대규모 자본*이 필요한 Vertiport 구축 소요 비용은 민간자본으로 우선 추진(기존 빌딩 헬리패드 활용 병행 검토)
 - * 우버 Vertiport 건축설계 용역사인 Corgan社 용역예측 결과 1,500만\$(180억, 도심지 개량형) 또는 5,000만\$(600억, 외곽거점형) 소요 예상
- 민간자본은 이용자 운임 및 상업·부대시설 임대료 등으로 회수하고, 공공은 부지 물색·장기사용, 공역 등에 협조
- 대도시권 적정 수송분담률 등 UAM활용도 향상 예측수준에 따라 공공성이 확보(이용↑, 운임↓)되는 경우 재정사업 검토
- (실증노선 인프라 지원) 초기상용화 촉진을 위해 재정 등 정부에서 충전·항행·통신·연계교통 등 설비 구축 지원
 - **K-UAM Grand Challenge** 등을 통해 우수한 사업자는 실증노선 및 초기상용화 시 가점부여 검토
- (초기 관리인력) 초기에 이착륙 지원 및 운항상황 모니터링 등 안전운항 지원을 위해 **Vertiport**별로 관리인력 배치 검토(공항 유사)
 - 기술발전으로 자동이착륙, 자동 회피지원시스템 등이 가능해지면 **Vertiport** 감독자로 관리인력 역할 전환·재배치

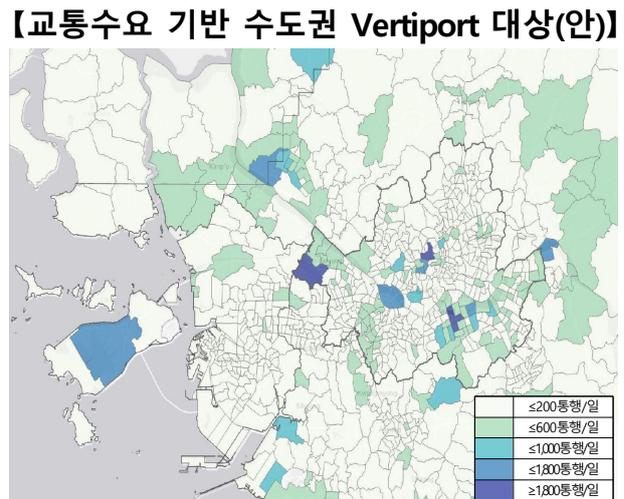
(2) 연계교통체계 마련

□ 필요성

- 첨단기술 집약으로 고비용구조인 UAM은 경제성 확보를 위하여 버스, 택시, 철도, PM 등 연계교통이 필수적
 - * 美 우버는 종합 교통플랫폼 업체로 연계교통을 전제로 현실적인 비즈니스 모델을 보유하고 있어 UAM마켓에서 선도그룹으로 자리
- 접근성이 떨어지는 **Vertiport** 중심 UAM은 다양한 이동 수요에 대응하기 어려워 접근교통이 경쟁력의 핵심
 - * Vertiport 중심으로 Air metro가 먼저 형성·성장, 개인의 수요에 따라 호출하는 형태인 Air Taxi(On Demand) 서비스 활성화까지는 오랜 시간 소요 예상

□ 주요과제

- (환승센터 연계) 대도시권 광역교통 차원에서 **Vertiport** 후보지를 발굴하고 복합환승센터 추진계획 등과 연계 추진(지자체 협조)
 - 환승센터 구축 비용 중 **Vertiport** 구축비용은 민간자본 중심으로 유치하고 요금 인가 시 회수분 인정



- (공항 접근교통 활용) 시간이 중요한 비즈니스 이용자(비용부담↓) 대상 주요노선을 발굴해 초기서비스 활성화
 - 개인용 대형화물 등은 버스 등 지상교통으로 배송 연계(이지드롭)
- (**Seamless** 플랫폼 지원) 대중교통 버스·철도 사업자 등과 UAM 사업자간 연계교통 지원을 위한 데이터 공개·활용권한 부여 추진

[Airbus 제시 Multi-Modality 교통모델]



[3] 신속하고 편리한 보안 검색

□ 필요성

- 항공교통 특성 고려 시 탑승객 보안검색이 필수적이나 항공용 보안검색 체계는 시간소요가 과다해 이동시간 증가 우려
- 첨단기술 또는 효율적 운용기법 등 보안검색 시간을 단축시킬 수 있는 대안 모색 필요

□ 주요과제

- (첨단 보안장비) 간편하고 신속한 보안검색 장비를 적극 활용하기 위해 정부 지정 실증노선에 우선 구축해 시범운용 추진

【스마트공항 첨단 보안검색 비전】



짐을 가지고 걸어서 통과 시 Onestop 검색 가능

【안면인식 방식(Humphreys Partners Architects社)】



안면인식·신원확인 후 검색 생략

- (보안검색 운용) 기술적 해결수단인 첨단 보안장비 구축과 함께 운영적 해결수단으로 선별적 보안검색 실시 검토
 - 신원이 확실한 이용자는 보안검색을 완전히 면제할 수 있도록 **Pre-Check***시스템 구축 추진
 - * 美 교통보안청(TSA)는 탑승자에 대한 신원확인 후 교통시설에서 보안검색 (대다수 공항)을 간소화하는 Pre-check시스템 구축·운용 중
- (항공여객 **One Stop** 검색) 항공여객 중 공항셔틀UAM을 이용하는 이용자(공항→도심)는 보안검색 간소화(공항 보안검색 결과 연계)
 - 아울러, 도심 내 공항셔틀용 **UAM** 이용자(도심→공항)는 이지드롭과 연계하여 사전 수하물 처리 소요시간을 단축

(4) 도시기능 연계

□ 필요성

- UAM은 시민들의 **교통-주거-생활 전반**에 영향을 미치는 도심 교통수단으로 도시계획 전반적으로도 관여
- 스마트시티나 신도시(공공택지)는 Vertiport 구축 등이 수월한 구축 초기단계로 UAM과 연계해 교통·도시 편의성 증대 가능

□ 주요과제

- (도시계획 內 포함) 운수시설인 **Vertiport**의 구축계획은 지자체 도시계획에 포함하여 구축(용도지역 규제 미적용)

* 「국토계획법」 상 도시계획은 지자체에서 수립(국토부 및 지방위원회 심의 필요)

【운수시설로 분류될 경우 「국토계획법」에 따라 용도지역별 입지 제한】

용도지역	주거지역	상업지역		공업지역	녹지지역	관리지역	농림지역	자연환경보전
		일반·중심·유통	근린					
허용부	준주거만 조례로 허용	허용	조례로 제한적 허용	허용	자연녹지만 조례로 허용	계획관리지역만 허용	X	X

- (스마트시티 연계) 스마트시티 교통의 핵심인프라로 활용될 수 있도록 실증사업 연계 추진
 - 아울러, 스마트시티 국제협력 네트워크 협력도 병행(신규 MOU 등)
 - **UAM성숙도에 따라 스마트시티에 관한 도시계획 수립 시 UAM 교통계획***을 우선 검토하는 UAM특화도시 설계 추진
- * Vertiport 구축 등, 버스·철도 등 연계교통 수단 강구, 교통데이터 상호 공유 등
- (공공택지 연계) 공사·건축단계(주민 無)에서 소음·통신·항법·기상 등을 자유롭게 측정할 수 있는 초기테스트 진행

(1) 공정한 운영사업틀 마련

□ 필요성

- 이용자 보호 및 안정적인 운항 보장을 위해 **UAM** 사업분야 및 특성을 고려한 운송사업 및 연관사업자 제도 마련 필요
- UAM사업자는 항공운송과 도시교통 운송사업자인 복합적 성격을 지니고 있어 운송특성에 따른 각종 요건·책임·역할 마련 중요

□ 주요과제

- (운송사업 기준) 도시권 교통사업자이므로 항공보다 버스·택시 사업자에 가까운 운송자격체계 마련
 - 운송대상(여객·화물), 사업분야(플랫폼·운항) 등 업종별 구분에 따라 차별화된 기준 마련
 - 초기는 중앙정부 위주로 운송사업 제도를 마련·운영하되, **UAM** 시장 활성화 수준 등을 고려해 지방정부로 단계적 권한 이양 검토

【교통수단별 운송사업 비교】

	항공	택시	버스	철도		해운
				국가철도	도시철도	
근거법	항공사업법	여객자동차 운수사업법	여객자동차 운수사업법	철도사업법	도시철도법	해운법
등록/신고/ 면허/ 허가 여부	면허					
결격사유	외국법인 지분 임원 제한	전과자 금지		-	-	-
자본금	50억	-	-	-	-	-
운송수단 보유대수	1대 이상	-	-	-	사업계획	-
요금결정체계	인가	신고				

- (다양한 사업자 기준) 리스, MRO, 운항·서비스, 인프라 운영 등 운영단계와 관련된 다양한 사업자에 대한 기준도 마련
- 특히, 특정업계의 독과점·영향력 과다를 방지하고 시장·경쟁원리가 작동할 수 있도록 진입장벽은 최소화(업체 Pool 확대→경쟁구도)

[UAM 운영단계의 사업분야 및 기능·요건]

사업분야	주요기능	주요 요건(감항당국 입장)
리스	eVTOL 구매(취득) 후 운송사업자에게 사용료를 받고 임대	자금 조달능력, 금융전문성
MRO	사업자별 운용대수, 회귀시간 등을 충족할 수 있도록 감항성 유지	적정 인력, 비상대응계획 정비조직인증(AMO) 보유
운항 서비스	조종사·운항관리사 등 인력지원 또는 교통관리(민간 주도) 서비스 제공	적정 인력, 비상대응계획 종합운항증명(AOC) 보유
인프라 운영	Vertiport 구축 후 시설 임대 및 유지보수 등 담당	적정 인력, 비상대응계획 종합운영증명(AOM) 보유

- (사업자간 역할과 책임) 공정한 거래환경 조성과 사업자 간 역할·책임관계를 명확화할 수 있도록 투명한 정보 공개체계 마련
- 다만, 생태계 조성 초기 대규모 자본투자로 소수사업자 위주 사업 진행(자연독점)이 불가피한 경우 역할·책임관계를 탄력적으로 적용

(2) 보험제도 마련

□ 필요성

- 사고발생 시 적절한 배상 등 이용자의 권익 보호를 위하여 운송 산업에 관한 보험장치 마련이 필요
- 사고결과의 유사성 고려 시 기존 항공사업자에게 의무화한 보험 체계를 우선적으로 고려

□ 주요과제

- (사고·사건 통계) 보험상품 출시의 기본이 되는 각종 고장·사고 통계를 체계적으로 관리·공유할 수 있도록 통계체계 마련
 - 특히, 사고통계와 기체의 상태정보 중 중요정보 등 고장통계는 정부가 직접 관리하고 업체 자체적 관리정보도 상호 공유 추진
 - * 기존 항공분야도 업계와 법정 정보 외 안전데이터도 공유 추진 중('20.2~)

【기존 항공안전 분야 정보관리 체계】

「항공안전법」상 관리 정보	운영자 자체관리 정보
<ul style="list-style-type: none"> ○(목적) 사고·고장 신속한 파악·대처와 데이터 누적·분석으로 안전정책 환류 ○(관리정보) 사고, 준사고, 항공안전장애 <ul style="list-style-type: none"> * (사고) 사망·중상 또는 행방불명 등 (준사고) 항공기 사고로 이어질 수 있던 사건 (항공안전장애) 사고준사고 외 항공안전 영향 장애 ○(수집체계) 법에 따라 관계자에게 사고 발생 시 보고의무 부여 	<ul style="list-style-type: none"> ○(목적) 법적 관리수준보다 세밀하게 관리하기 위해 각종 운영통계 관리 ○(관리정보) 항공기 운항 기록, 종사자 통계, 정비신뢰성 기초·분석 자료 등 ○(수집체계) 운영자 자체적으로 관리 <ul style="list-style-type: none"> * 빅데이터 분석·공유·환류를 위해 정부-업계 간 데이터 공유 추진 중(개인정보 보호 전제)

- (보험상품 출시 유도) 통계가 부족한 초기단계 시장에서 보험사가 상품을 출시할 수 있도록 보험 표준모델* 개발
 - * 주운항 횟수, 기체 가격, 사고율, 사고발생 시 위험수준 등 고려
- 여객·화물 등 운송대상과 기체·승무원 등 운용대상 및 재해 등 특수상황대비까지 고려한 단위별 보험체계 마련 추진
 - * 사업자 대상 책임보험과 이용객 대상 여행보험 등 다양한 보험체계 마련
- 민간보험 회사에서 상품출시가 곤란한 경우를 대비해 운송사업자간 공제체계 구축도 검토
- (긴급운용자 면책) UAM 마중물로 재난·치안·보건 등 공공분야 운용자의 활용도 향상을 위해 사고 시 면책제도 활성화
 - 신기종 비행체인 eVTOL 조종숙련도를 감안해 긴급출동 중 사고 발생 시 고의가 없는 한 적극 면책

[3] 서비스·안전 비례 수익보장장치 마련

□ 필요성

- 사업자가 자생적으로 서비스 수준과 안전도를 향상시키기 위한 유도장치로 경제적 장치가 기능 가능
 - 금전적 보상·유인을 통해 안전·서비스 투자 확대 등 안전·서비스 향상 노력의 순환체계 구축을 유도
- 특히, 가장 큰 경제적 유인인 운수권을 토대로 지속발전 가능한 생태계 조성 유도

□ 주요과제

- (서비스·안전도 평가) 사업자 수익과 직결되는 노선 배분권을 전제로 서비스·안전도 평가체계 마련·실시(중장기)
 - 서비스 평가 : 정시성, 탑승객 설문조사, 소비자단체를 통해서 승객위주 서비스수준 평가
 - 안전도 평가 : 사고·고장통계, 안전투자 비용·비율과 주기적 안전 관리체계 이행도 점검 등을 통해 평가
- (운수권 배분체계) 초기는 도로·철도 등 기존 교통수요 분석결과에 따라 노선별·시간대별 운수권 설정(UAM 추이에 따라 지속 보완)
 - **UAM시장** 성숙도 및 사업성·공공성 등을 고려해 초기단계는 노선별 독점권 부여 검토
 - * (예) 초기 노선별 지정사업자 독점 운영권 부여→향후 노선별 다양한 사업자 운영권 부여
 - 초기는 중앙정부에서 운수권을 배분하되 단계적으로 지방정부로 권한 이양 검토(운송사업 제도운용 권한 이양과 연계)
- (공익노선 보조금) 도심 외 도서·산간 등 비수익·공공성 노선에 eVTOL로 기존 교통수단 대체 시 공적 보조금 지원 검토

(1) 안전기준 마련에 적극 동참

□ 필요성

- UAM 기체·운항·인프라 등 각종 기준은 美 **FAA**와 **EU EASA**를 중심으로 논의가 진전 중이고 업계도 양 감항당국 위주 대응 중
 - FAA·EASA는 오랜기간 항공분야 기준을 선도한 주요 감항당국으로 기존 항공분야 기준의 국제화도 리딩
 - * 주로 FAA와 EASA에서 기준을 먼저 수립하고 국제민간항공기구(ICAO)가 채택
- 국가간 운송인 기준 항공과 달리 **UAM**은 국내 운송에 한정되긴 하나, 전문성·업계동향 고려 시 해외 주요기준 준용·채택이 유리
 - 업계는 그간 노하우로 전문적인 기준을 제시(단체표준 등)해주고, 시장이 큰 **FAA·EASA**에 적극 대응하고 있는 상황

□ 주요과제

- (주요 감항당국 협력 확대) FAA, EASA 상시 협력채널 구축 추진
 - 특히, **FAA** 및 **EASA**에서 인증받은 기체를 신속히 도입하고, 국내 기업 수출 유도를 위하여 협정·약정을 최대한 확대
 - * 추후 국제민간항공기구(ICAO)에서 UAM 분과 신설 시 초기단계부터 참여 추진

【항공분야 기체인증 관련 국제협력 현황】

구분	한·미	한·호주	한·터키
체결명칭	항공안전협정(BASA)	업무약정(WA, Working Arrangement)	
체결시기	'08.2월(부품) '14.10월(소형기)	'12.5월	'14.12월
상호인정분야	(미국) 부품, 소형기 인정 (한국) 모든 항공제품 인정	양국 간 항공제품 수출·입 시 상대국의 인증 결과를 최대한 신뢰	

- (국제 공동연구 수행) 주요 기관·협회·학회 등과 상호발전을 도모하고 상호 표준성·생태계를 공유하기 위한 연구교류 확대
 - * (예) NASA는 UAM 산업생태계 및 다양한 분야별 요구도 마련을 위해 AAM(Advance Air Mobility) 프로그램을 발표('20.3, 작업반 구성 중)
 - 美 FAA 산하 학계 중심의 드론분야 연구 싱크탱크*와 국내 학계 및 연구기관 매칭·참여
 - * ASSURE: Alliance for System Safety of UAS through Research Excellence
 - ** ARDC: Assure Research Develop Corporation
- (산업·단체표준 마련 동참) 주요 감항당국 국가기준 마련 시 참고가 되는 산업표준 마련 채널에도 적극적으로 참여
 - * FAA·EASA는 세부적인 기준은 산업표준을 인용·차용해 안전성을 입증
 - 국가·공공기관 및 학계·연구계를 통해 산업표준 마련 채널에 적극 동참하고 국내 주요업계를 단체표준 마련에 참여 유도·지원

【UAM분야 주요 기관】

	기구 설명	UAM분야 규정 마련현황	국내 참여현황
산업표준			
(EU) JARUS	무인기표준	무인항공기 기술기준 개발	국토부
(EU) EUROCAE	항공장비표준	기체·엔진·배터리 적합성 입증방식 등	항공안전기술원
(美) ASTM	소형무인기표준	기체·엔진·인프라 적합성 입증방식 등	항공안전기술원
(美) RTCA	통신·SW 표준	DAA, C2 Link 최소운용성능표준 개발	항공안전기술원
(美) SAE	부품인프라표준	지상충전·탑재구성품 적합성 입증방식 등	참여(학교)
ISO	무인기산업표준	기체·인프라·UAMT 산업표준화 등	산업부
3GPP	이동통신표준	LTE 등 통신 프로토콜 최적화	참여(기업)
단체표준			
GAMA	제조사업자단체	산업표준화 기구 표준화 지원	미참여
NATA	운송사업자단체	인프라 구축·운용 절차화	미참여

[2] 주기적 국제컨퍼런스 개최

□ 필요성

- 기체·운항·인프라 전 영역에 첨단기술이 집약된 UAM은 신속한 기술동향 추종 필요
 - 우수업체·기관은 국제적 위상 제고, 이슈 선도, 전방위적 생태계 조성 등을 위해 국제 컨퍼런스를 주도적으로 개최 중
 - * (EASA) Rotorcraft & VTOL Symposium / (UBER) Elevate Summit 매년 개최 (VFS) 기체, 인프라, 통신 등 다양한 이슈별 학회를 다양하게 개최

□ 주요과제

- (주요기업 컨퍼런스 유치) 세계적 이슈를 선도하고 홍보효과가 큰 주요 컨퍼런스 국내 개최 추진
- (국가연합 컨퍼런스 개최) 국가적 차원의 협력을 통해서 정부 간 협력 컨퍼런스 신규 개최 추진
 - UAM 운용형태 고려 시 국내와 유사한 도시환경을 가지고 있고 국가적 **UAM**추진 의지가 있는 국가와 우선 협의 착수
 - * (예) 도시환경이 유사한 UAM에 많은 관심을 가지고 있는 싱가포르 등과 연계
- (국내 학술활동 영역 확대) 국내 기존 학회에 **UAM** 분과를 신설하고 국외 주요학회와 교류 확대
 - * 항공우주학회 내 수직이착륙체계 분과로 개편('20.1, 전 회전익체계분과) / 추진공학회 / 소음진동공학회 / 항공우주시스템공학회 / 한국항공운항학회 등

【EASA VTOL Symposium】



【VFS 학회】



【Uber Elevate Summit】



(3) 세계 우수기업 유치

□ 필요성

- UAM의 신속한 상용화, 선진기술로 **UAM시장** 구축·확대를 위해 주요 선도업체의 국내 **UAM시장** 진출 중요
 - 첨단기술이 집약된 UAM은 선도기술을 가진 주요업체가 이슈를 선도하고 각종 기준·표준 마련 과정에도 주도적으로 참여 중
- 선도업체의 강점은 존중하되, 운송·유지보수 등 서비스 전반에 연관되는 다양한 분야는 매칭을 통해 부가가치 창출 도모
 - * (예시) 운송플랫폼(App 등)은 선도업체+현장 관리인력, App 유지보수 등은 국내업체·인력 활용

□ 주요과제

- (비행환경 제공) 초기단계인 UAM의 어려운 비행여건을 감안해 과감한 규제특례 및 비행기회 제공을 통해 우수기업 진출 유도
 - 시험·실증 인프라, 특별자유화구역(규제특례) 및 실증사업 등을 기반으로 국제적 수준의 테스트베드 구축 추진
 - **K-UAM Grand Challenge**를 통해 기체 개발·제작업체뿐만 아니라 각종 인프라 설계·건설업체도 유치 추진
- (선도기업 협력) UAM서비스를 조기에 실현할 수 있는 국제적인 운송사업자 및 기체제작사 등은 정부 차원에서 유치 노력
 - 특히, 교통플랫폼 전반을 주도하며 관련 산업계 정점에 있는 **UAM 플랫폼업체** 중심 유치
- (연관생태계 조성) 해외 우수기업의 기존 자체인력으로 사업이 어려운 분야*는 국내 전문인력을 통해 매칭 및 고용확대 유도
 - * 기체 MRO, 생산설비 유지보수 등, Vertiport 유지보수, 운항 지원 등

V. 기대효과

◆ 도시교통 이용형태의 변화

□ 도시교통 다양화

- (이용형태 변화) UAM, 도로, 철도, PM 등 혼용으로 도시교통 사각지대 해소와 **MaaS** 및 **Seamless** 교통 가속화
- (도시활력 제고) 이동시간의 혁신적 단축으로 도시 내/간 경계를 허물고 효율적 시간활용으로 사람/집단의 네트워크 향상

【현대차 비전(Smart Mobility Solution Provider for Human Centered Cities)】



Vertiport를 교통 환승센터이자 의료·문화 등도 가능한 복합공간으로 구축하는 비전 제시

□ 시간·비용 절감

- (사회적비용 저감) 교통혼잡이 심한 수도권 기준 저감가능한 시간 및 사회적비용(시간→비용 환산 편익)은 **70%** 수준

【UAM 실현사례(예시)】



【UAM 실현 시 통행시간 예측(평균)】



‘김포공항→잠실’ 소요시간 승용차 대비 84% 단축 (서울시내) 37→9분(76%↓) / (수도권) 48→13분(73%↓)

◆ 산업 부가가치 창출

□ 신기술 활용 가속화

- (첨단기술 집약) 소재·부품부터 블록체인·AI 등 첨단기술 집약으로 높은 안전도가 필요한 항공특성 고려 시 기술발전 유도 가능

【UAM 실현 주요기술(Market&market, Urban Air Mobility (UAM) Market - Global Forecast to 2030)】



- ① (블록체인) UTM의 비행체 등록과 다중경로 설정·공유 및 사용료지불 등에 활용
- ② (AI) 최적 경로탐색·연료활용 등 자율비행 지원, MRO 및 운항계획 편성 지원
- ③ (센싱) 기상, 버드스트라이크 등 외부환경을 탐지하고 회피 지원(AI 연계)
- ④ (클라우드 컴퓨터) 대용량 공간·기상 등 연관정보의 처리·저장
- ⑤ (무선충전) 화물용드론의 연속활용을 위해 착륙 후 자동으로 충전할 수 있도록 지원
- ⑥ (이착륙 자동화) 관제사 없는 이착륙, 회귀 시간 단축 및 계류장 관리 지원에 활용
- ⑦ (IoT) 기체 내 고장 자동검지·송출, 비행 중 앞·뒤 기체 간 상황정보 공유 등

□ 경제적 파급효과

- '40년 국내 **13조원**(누적) 규모 달성(제작 1.2, 인프라2.0 서비스 9.8) 시 **16만명 일자리 창출, 생산유발 23조 및 부가가치유발 11조원** 예상

* (제작) 설계/개발자, 제작사(양산), 항공소재, 배터리, 통신 부품제작사 등
(인프라) 건축설계, 건설·시공사, 임대·운영사업자, 전력 공급자 등
(서비스) 운송사업자, MRO, 금융/보험, 교육/훈련, 운항 지원서비스, 통신 등

【'40년 기준 국내시장 산업파급효과 분석】

	취업유발효과(명)	생산유발효과(조원)	부가가치유발효과(조원)
제조	9,896	2.96	0.86
인프라	21,680	4.01	1.65
서비스	132,532	16.49	8.60
합계	164,108	23	11

* 취업유발계수, 생산유발계수, 부가가치유발계수는 2017 산업연관표(한국은행) 수치 활용

VI. 추진체계 및 일정

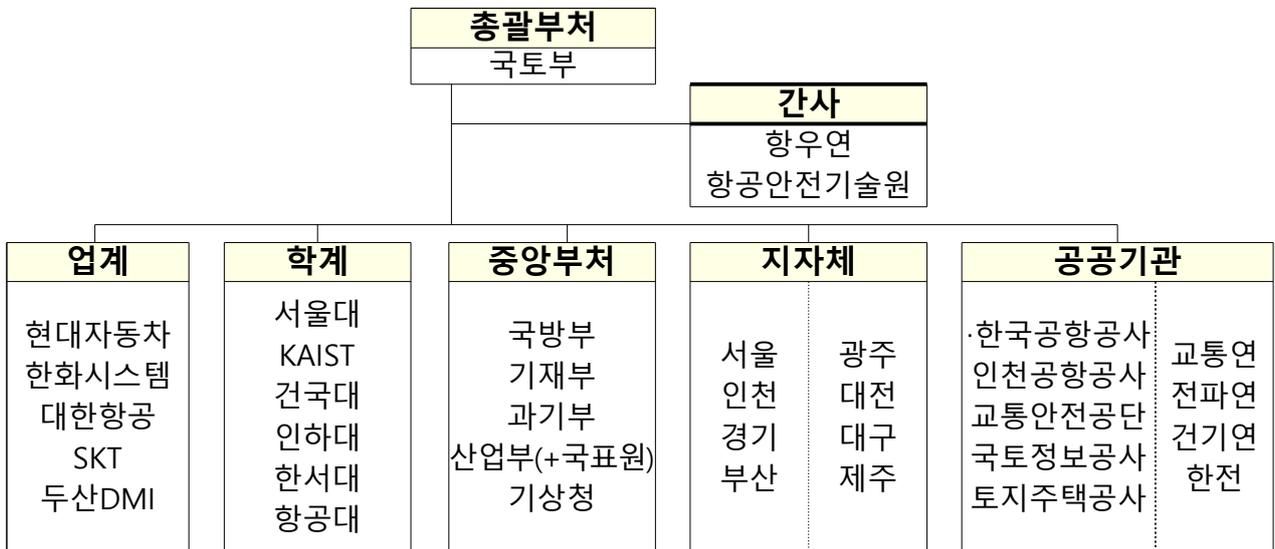
□ 추진체계

- (협의체) 초기생태계 조성 및 로드맵 마련 등을 위해 운영했던 기존 협의체*에 관련 중앙부처·지자체·공공기관 등을 포함해 확대 운영

* 국토부-산업부 국장급을 공동위원장으로 하는 PAV민관협의체('19.9~ , 간부급)

** UAM로드맵 마련 기술위원회('19.9~'20.3, 실무급, 기체/운항/서비스·인프라 3개 분과)

- 국토부 2차관을 위원장으로 하고, 참여업체·기관의 임원·간부급이 참석하는 본위원회는 의사결정 기능 위주 개최(연 1~2회)
- 실무논의는 과장급 주재로 실무위원회 상시 개최(최소 분기별 1회)



□ 추진기반

- (법령 정비) 운송사업 제도, 시설·운항·보안 기준, 도시계획·개발, 산업생태계 조성 및 활용촉진 근거 등을 담은 **UAM특별법** 제정 추진

* (주요내용) UAM 운송사업, Vertiport 등 시설 구축·운영, 활용촉진·진흥 규제 등

- 법 제정 전 시험·실증단계에서는 드론법을 활용해 규제특례 등 지원

- (재정 투자) 실증사업, 기체(부품) 개발·인증·공역관리·보안 등 **R&D**, 공공정보 제공체계, 공공서비스 및 국제협력 등은 재정투자 추진

- 현장환경 실태조사, **Vertiport** 구축(필요시) 등은 지방비 매칭 추진

□ 추진일정

전략 및 주요과제	세부과제	추진연도					소관
		'20	'21	'22	'23	'24	
① 안전 확보를 위한 합리적 제도 설정							
(1) 국내 실정에 맞는 운항기준 마련	한국형 실증사업						국토부
	한국형 운항기준						국토부
	실태조사						국토부, 지자체
	환경규제 차별화						지자체
	지역사회 수용성 강화						지자체
(2) 합리적인 기체 인증기준 마련	안전성 인증제도						국토부
	인증 당국 간 국제협력 확대						국토부
	UAM인증 지원센터 설립						국토부
(3) 첨단기술 기반 교통관리	시연비행						국토부
	산업·단체표준						산업부·국토부
	K드론시스템 보강						국토부
(4) 인프라 기준 마련	UTM 기반 단계적 확장						국토부
	공역관리 통합·첨단화						국토부
	Vertiport 기준 마련						국토부
(5) 조종·MRO 등 운용기준 마련	통신·항법·감시 기반 확보						과기부
	충전설비						산업부
	인프라 기준 마련체계						국토부
(5) 조종·MRO 등 운용기준 마련	조종사 자격기준						국토부
	적정 조종방식 탐색						국토부
	항공AI 인증방안						국토부
	MRO 정비프로그램 인가						국토부
② 민간역량 확보·강화를 위한 환경조성							
(1) 비행하기 쉬운 환경 조성	특별자유화 구역						국토부
	실증노선 지정·운영						국토부
	ATM-UTM 연계 시험 지원						국토부
(2) 기술개발 지원	기체 및 인증기술 개발						산업부, 국토부
	부품개발						산업부
	소재·생산기술						산업부
	인프라·서비스 기술 개발						산업부, 국토부
	비상대응 설계·기술						산업부
(3) 교통·기상·공간 데이터 지원	자율비행 기술 확보						산업부, 국토부
	기술개발로드맵 수립						관계부처
	유수기업 지원						산업부, 중기부
(4) 경제적 인센티브 제공	교통 빅데이터 가공·공개						국토부
	세밀한 기상정보						기상청, 지자체
	도심 3차원 지도						국토부, 지자체
(4) 경제적 인센티브 제공	스타트업 금융 지원						국토·산업·중기
	교통유발부담금 감면						지자체
	세제 지원						행안부
	친환경 보조금						환경부
	교통약자 보조금 지원						지자체
③ 대중수용성 확대를 위한 단계적 서비스 실현							
(1) 화물→사람으로 단계적 확대	공공사업 모델						관계부처
	민간사업 모델 확산						관계부처, 지자체
(2) 마중물로 공공서비스 활용	화물용 전용 포트						국토부
	치안·안전용 eVTOL 도입						관계부처
	군수용 헬기 보완						국방부·산업부
(3) 저변 형성을 위한 교육과 즐길거리 확대	K드론 시스템 우선 보급						국토부
	관광상품 개발						지자체
	전문학과 내용 확대						국토부·산업부
	기초교육 확대						관계부처, 지자체
	공공행사 활용						관계부처, 지자체
	드론 테마파크 운영						지자체

전략 및 주요과제	세부과제	추진연도					소관
		'20	'21	'22	'23	'24	
④ 이용 편의를 위한 인프라·연계교통 구축							
(1) 민간과 공공의 상생인프라 구축	민간중심 비용 투자						국토부, 지자체
	실증노선 초기인프라 지원						국토부
	초기 관리인력 배치						국토부
(2) 연계교통체계 마련	환승센터 연계						국토부
	공항 접근교통 활용						국토부
	Seamless 플랫폼 지원						국토부
(3) 신속하고 빠른 보안 검색	첨단 보안장비						국토부
	보안검색 운용						국토부
	항공여객 One Stop 검색						국토부
(4) 도시기능 연계	도시계획 內 포함						지자체
	스마트시티 연계						국토부
	공공택지 연계						국토부
⑤ 공정·지속가능하고 건전한 산업생태계 조성							
(1) 공정한 운영사업들 마련	운송사업 기준						국토부
	다양한 사업자 기준						국토부
	사업자간 역할과 책임						국토부
(2) 보험제도 마련	사고·사건 통계						국토부
	보험상품 출시 유도						국토부
	긴급운용자 면책						관계부처
(3) 서비스·안전 비례 수익보장장치 마련	서비스안전도 평가						국토부
	운수권 배분체계						국토부
	공익노선 보조금						국토부, 지자체
⑥ 글로벌스탠다드와 나란히 하는 국제협력 확대							
(1) 안전기준 마련에 적극 동참	주요 감항당국 협력 확대						국토부
	국제 공동연구 수행						국토부
	산업·단체표준 마련에 동참						산업부·국토부
(2) 주기적 국제컨퍼런스 개최	주요기업 컨퍼런스 유치						관계부처, 지자체
	국가연합 컨퍼런스 개최						국토부
	국내 학술활동 영역 확대						관계부처
(3) 세계 우수기업 유치	비행환경 제공						국토부
	선도기업 협력						국토부·산업부
	연관생태계 조성						국토부·산업부