

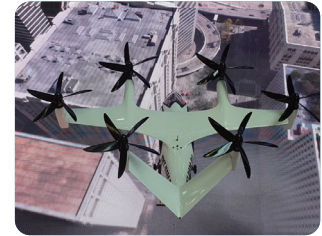
항공안전기술원 월간 소식지

# K=UAM

M A G A Z I N E



## 01 UAM TEAM KOREA 소식



## 02 UAM 심층분석

1. eVTOL 기체소개 : Joby
2. UAM과 버티포트의 미래 1 : EASA의 버티포트 설계기준
3. UAM 소음 측정 시스템 소개



## 03 UAM 국내·외 최신동향



발행기관 항공안전기술원

발행부서 도심항공항행정책실

편집 위원장 이승근 실장

기획·편집 김희주 선임연구원  
남승연 행정원

편집지원 수석연구원 | 남궁평, 정하걸  
책임연구원 | 김장환, 양용만, 오만석, 윤범수, 전승목  
연구원 | 류근택, 정유민  
행정원 | 이영서, 최정우

디자인·제작 랩플랜  
T. 02-730-0117  
E. kimmb@labplan.co.kr

[www.kiast.or.kr](http://www.kiast.or.kr)

[www.youtube.com/@uamteamkorea](https://www.youtube.com/@uamteamkorea)

[www.facebook.com/uamteamkorea](https://www.facebook.com/uamteamkorea)





## 04 UAM 특별기획 1

항공기 등록부호와 그 속에 담긴 의미



## 05 UAM 특별기획 2

2023 도심항공교통(UAM) 비행시연



## 06 UAM 주요용어

## 07 UAM 관련 주요 일정

2023년 10월 ~ 11월



유튜브



페이스북



기술원 매거진

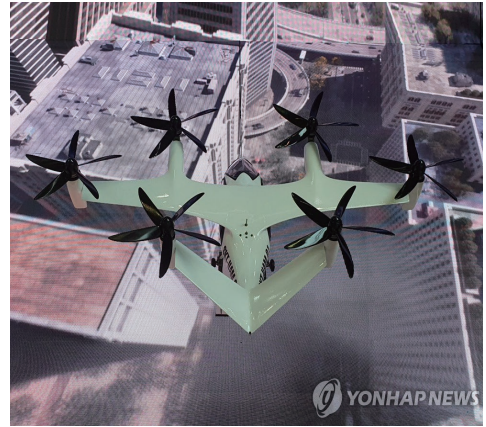


기술원 유튜브

본 소식지는 국토교통부에서 주관하는 '신비행체 기업인증지원' 사업의 일환으로 제작되었습니다.  
본 소식지는 보도, 비평, 교육, 연구 등 비영리 목적으로만 사용되며, 발행기관 외에 무단전재 및 재배포를 금지합니다.  
최신 동향 제보 및 행사나 이벤트 소식은 편집담당자에게 연락주시면 반영하겠습니다.

## “국토교통부, ‘도심항공교통법’ 제정안 국회 본회의 통과”

국토교통부는 2023년 10월 6일 도심항공교통(UAM)의 상용화를 지원하는 내용을 골자로 하는 ‘도심항공교통법’ 제정안이 국회 본회의를 통과했다고 밝혔다. 이는 기업들이 기존의 항공 관련 법안인 항공안전법, 항공보안법, 항공사업법, 공항시설법 등 ‘항공 4법’ 규제에 얽매이지 않고 UAM 관련 신기술과 서비스를 자유롭게 개발·검증할 수 있는 법적 근거를 마련한 규제 특례 입법이라고 국토부는 설명했다. 이 법에 따라 국토부가 주관하는 민관합동 UAM 실증사업 ‘K-UAM(한국형 도심항공교통) 그랜드챌린지’에 참여하는 기업들은 도심 등 실제 환경에서 UAM 기체 비행 시험을 할 수 있게 됐다. 실증사업 및 시범운행 구역으로 지정된 장소에서는 안전상 필요한 최소한의 규제를 제외하고는 기존 항공 4법에 우선해 도심항공교통법이 적용된다. 이번 법 제정은 2025년을 목표로 추진 중인 UAM 상용화의 제도적 기반을 마련했다는 의의가 있다고 국토부는 설명하며, 이번 법에 UAM 산업 육성을 위한 기본계획, 연구개발 지원, 인력양성·국제협력 시책 추진 등 다양한 지원 수단도 담긴 만큼 UAM 산업 전반의 내실 있는 생태계 조성이 기대된다고 덧붙였다.



연합뉴스 임성호 기자 2023-10-06  
<https://www.yna.co.kr/view/AKR20231006163500003>

## “제주특별자치도-Joby Aviation(미국)-SKT, UAM 서비스 업무협약 체결”

제주특별자치도가 Joby Aviation(이하, Joby)과 업무협약(MOU)을 체결하고 2025년 도심항공교통(UAM) 상용화에 박차를 가하고 있다고 밝혔다. 제주도는 2023년 10월 10일 미국 캘리포니아주 Joby 생산 공장에서 제주도·Joby·SK 텔레콤 3자 간 대한민국 UAM 서비스 시작을 위한 파일럿 프로젝트 MOU를 체결했다. 협약에 따라 제주도와 두 회사는 제주도의 관광형 UAM 서비스와 관련해 협력의 기회를 모색하기 위한 파트너십을 구축하기로 했다. 구체적으로는 항공 투어와 승객 운송을 포함한 관광형 UAM 전략 수립, 버티포트 위치 분석, 실용적인 경로 식별을 위한 공역 분석 등 제주형 UAM 실현을 위해 힘을 모으기로 했다. 협약식은 제주도지사와 Joby 대표, SKT 부사장 등이 참석한 가운데 인사말과 Joby 사업계획 설명, 제주도 UAM 상용화 비전 소개, UAM 시뮬레이터 체험, 협약서 서명 등으로 진행됐다. 앞서, 제주도는 제주국제공항을 중심으로 성산일출봉과 우도, 송악산-가파도-마라도를 관광하는 관광형 UAM을 도입할 계획을 공개한 바 있다.



스포츠서울 김기원 기자 2023-10-12  
<https://n.news.naver.com/mnews/article/468/000098901>

## “대한항공-Supernal(미국), UAM 공급 관련 양해각서 체결”

현대자동차그룹의 미국 도심항공교통(UAM) 독립법인인 Supernal(이하, 슈퍼널)이 대한항공에 UAM 기체를 공급한다. 슈퍼널이 국내 항공사에 UAM 기체를 공급하는 건 이번이 처음이다. 현대차 사장 겸 슈퍼널 대표는 2023년 10월 17일 경기 성남시 서울공항에서 열린 ‘서울 국제 항공우주 및 방위산업 전시회(ADEX) 2023’에서 “슈퍼널의 제조 역량과 안전성에 기반한 UAM 기체를 항공 운항분야에서 전문성을 갖춘 대한항공에 납품할 계획”이라고 말했다. 이날 슈퍼널 대표와 대한항공 사장은 슈퍼널 부스에서 이 같은 내용을 담은 양해각서(MOU)를 맺었다. 앞서, 현대차와 대한항공, 인천국제공항공사, 현대건설, KT 등 5개 사는 국내 UAM 생태계 확장을 위해 협력한다는 MOU를 체결한 바 있다. 슈퍼널은 ‘ADEX 2023’을 통해 2028년 상용화를 목표로 개발하고 있는 신형 UAM 기체 인테리어 콘셉트 모델을 국내 최초로 공개하고 서울을 배경으로 제작한 영상 체험존을 운영한다.



한국경제 배성수 기자 2023-10-17  
<https://www.hankyung.com/article/2023101750071>



## “대구광역시, ‘2023 대한민국 미래모빌리티엑스포(DIFA)’에서 대구형 UAM 비전 소개”

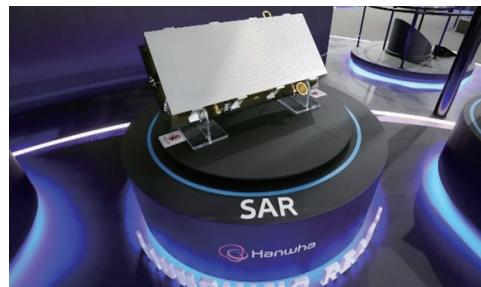
2023년 10월 19일부터 21일까지 개최되는 ‘2023 대한민국 미래 모빌리티엑스포’에서 이른바 ‘대구형 도심항공교통(UAM)’의 비전이 소개됐다. 이번 행사에는 UAM 관련 국내·외 기업들도 대거 참여해 UAM 최신 기술 동향을 확인할 수 있는 자리로 꾸며졌다. 대구광역시는 ‘대구 UAM 특별관’을 마련하고 ‘미래 하늘길을 여는 글로벌 신성장도시, 대구 건설’ 구상을 알렸다. 더불어 K-UAM 드림팀(SKT, 한화시스템, 한국공항공사, 티맵모빌리티), 한국국토정보공사, 베셀에어로스페이스 등 UAM 관련 국내 주요 기업들이 대거 참여했다. 또한, UAM 상용화에 따른 미래를 체험할 수 있도록 UAM 예약발권, 교통관리, 탑승, UAM 기체, 버티포트 모형까지 UAM 산업 생태계 전반에 대한 다양한 콘텐츠도 짜임새있게 구성했다. 대구시 미래혁신성장실장은 “K-2 공항 후적지 및 대구경북통합 신공항을 중심으로 한 UAM 특화 스마트시티 구축을 성공적으로 추진하기 위해서는 시민 수용성 확보가 무엇보다 중요하다.”라며, “UAM 관련 홍보콘텐츠를 지속적으로 발굴해 다양한 체험 기회를 제공할 것이다.”고 말했다.



에이빙 유행동 기자 2023-10-20  
<https://kr.aving.net/news/articleView.html?idxno=1785263>

## “한화시스템, UAM 기술을 활용한 차세대 국방 공중기동수단 소개”

한화시스템이 2023년 10월 17일부터 22일까지 서울공방에서 개최하는 ADEX 2023에 참가한다. 한화시스템은 주·야간 및 악기상에도 영상 정보를 획득할 수 있는 ‘초소형 SAR 레이더’와 미사일 등 대한민국의 안보 위협체를 실시간 감시할 수 있는 ‘초소형 IR 위성’을 선보였다. 또한, UAM 기술을 활용한 차세대 국방 공중기동수단 미래항공교통(AAM)을 소개했다. 미국 오버에어와 함께 개발 중인 도심항공교통 기체 ‘버터플라이(Butterfly)’는 수직이착륙과 저소음·고기동 기술 특성을 바탕으로 국방 분야에서도 인원·물자 수송, 감시·정찰, 조명탄 투하, 환자 후송 등 다목적으로 사용할 수 있다. 한편, 한화시스템은 오버에어와 차세대 국방 공중기동수단 AAM 항공기 개발을 준비하고 있다.



머니투데이 이세연 기자 2023-10-17  
<https://n.news.naver.com/mnews/article/008/0004949818>

## “전자신문-대한교통학회, ‘모빌리티 포럼’ 개최”

국토교통부가 자율주행과 도심항공교통(UAM) 등 미래 모빌리티 기술 확보를 위해 합리적인 규제 운영을 하기로 했다. 이를 위해 ‘선(先) 사업 허용-후(後) 규제 정비’ 방식의 규제 샌드박스도 도입할 계획이다. 우선 규제특례를 활용해 관련 기술 개발과 실증 데이터 축적, 안전성 검증 등을 수행한 후 이를 바탕으로 신 기술·수단 상용화를 위한 관련 법령, 제도 및 공간을 정비해나가는 방식으로 지원할 방침이다. 민·관·산·학 생태계 구축도 서두른다. 체계적인 정책 지원을 위해 모빌리티 지원센터를 운영해 민간 혁신 지원을 위한 공공의 역할과 역량을 강화할 예정이다. 한편, 모빌리티 포럼은 전자신문과 대한교통학회 등이 공동 개최했으며, 모빌리티 혁신 기술과 그에 따른 도시의 변화상을 조망하고 산업계 투자와 연구·학계의 연구 방향을 모색하기 위해 마련됐다.



뉴스1 황보준엽 기자 2023-10-11  
<https://www.news1.kr/articles/5195776>



## Joby 社の S4 기체를 중심으로 한 “SK텔레콤의 UAM 실증 기체 소개”

SK텔레콤 UAM실증사업팀 이상기 매니저

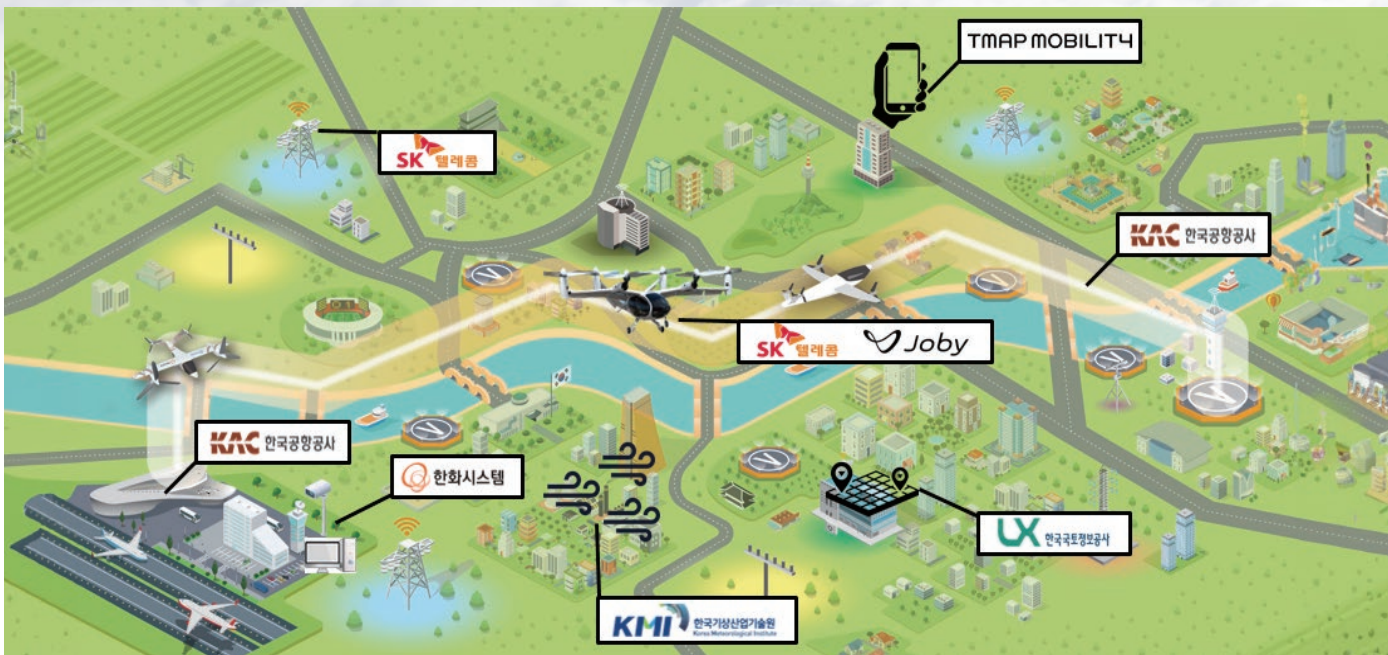


그림 1. K-UAM 드림팀 컨소시엄 구성 및 역할(출처 : K-UAM 드림팀)

지난 '21년 1월, SK텔레콤은 성공적인 UAM 산업 발전과 안정화를 위해 UAM 산업 분야별 기관들과 연합하여 'K-UAM 드림팀'을 출범하였다. K-UAM 드림팀은 국내 운용환경에 적합한 기술 검증과 조속한 상용화 달성을 위해, Grand Challenge(이하, GC) 실증, R&D 국책과제, 저밀도 사업 등 다양한 UAM 사업 분야에 공동 참여하고 있다. 국내 UAM 사업 수행을 위해 SK텔레콤은 '22년 1월, 세계 최고의 eVTOL 제조사인 美 Joby 社와 파트너십을 체결하였으며, 현재까지도 GC 실증 및 국내 UAM 산업 상용화를 위해 다양한 노력을 경유하고 있다. Joby 社는 '09년 JoeBen Bevirt에 의해 창립되었으며, '17년 첫 비행을 시작으로 현재까지 수천 회의 비행을 통해 기체를 검증해 왔으며 '25년 상용화를 앞두고 있다. 본 저널에서는 Joby 社의 기체 개발 현황, 인증 동향과 국내 사용을 위한 방안에 대해 알아보려고 한다.



## Joby社, 기체 개발 현황

Joby는 현재 1,500명 이상의 전문가 집단으로 구성되어 있으며, 주로 캘리포니아 마리나에서 기체 개발 및 생산을 수행하고 있다. 이외에도 산타크루즈, 워싱턴, 산카를로스, 독일 뮌헨에 사무실과 작업장을 운영하며 기체를 개발 중이다. '09년도 기체 개념 설계를 시작으로 현재까지 총 16년간 기체를 개발해 왔으며, 현재 미·영·일 감항당국으로부터 동시에 형식증명(Type Certification)을 취득하고자 인증 절차를 밟고 있다.

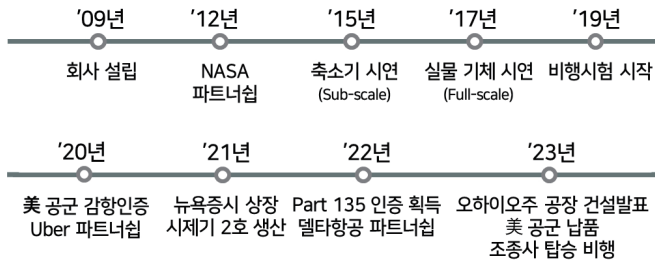


그림 2. Joby社 주요 연혁(출처 : SK텔레콤)

'15년, Joby는 축소기를 통해 700회 이상의 시험비행을 시작으로 '17년 '1.0 Ver'의 1호 시제기를 제작하였으며, 해당 기체를 통해 무인으로 총 200회 이상의 시험비행을 수행하였다. 이후 Joby는 '19년에 기존 '1.0 Ver'에서 기체 총중량 증가와 미익 형태가 변화된 '2.0 Ver'의 시제기를 제조하며 본격적인 시험비행을 시작하였다. '23년 9월에는 Joby의 마리나 생산 시설에서 처음으로 제조한 미 최초의 eVTOL 기체를 미 공군에 납품하였으며, 해당 기체는 주로 수송 임무를 수행하는데 활용될 예정이다.



그림 3. Joby S4 기체 개발 현황(출처 : Joby)

기체 개발 외에도 Joby는 '22년 NASA의 소음측정시설에서 이·착륙, 정속비행 등 다양한 비행 상황에서의 소음 발생 정도를 측정하며, 기존 항공기 및 헬리콥터 대비 그 우수성을 입증하였다. 이외에도 '23년 11월 Joby는 뉴욕과 같은 대도시에서 최초로 조종사가 탑승한 상태에서 유인 비행을 성공적으로 수행하였다.

또한, '23년 12월에는 NASA와 공동 개발한 시뮬레이션으로 교통량이 많은 델리스-포트워스 공항의 중앙 터미널 구역에서 시간당 최대 120건의 eVTOL 운영(출/도착)을 공항의 기존 교통량과 통합하여 가상 테스트를 수행했다. 테스트 동안에는 최대 45대의 시뮬레이션 기체가 델리스-포트워스의 B 등급 공역에서 동시 비행하는 조건이었으며, 시뮬레이션을 통해 공항 혼잡도 및 기존 민항기와의 통합 운영성 등을 폭넓게 분석하는 등 상용화 준비에 박차를 가하고 있다.

## Joby S4 인증 동향

항공기를 운항하기 위해서는 해당 국가의 기술 조건에 부합한다는 증명인 '항공기 인증'을 취득하여야 한다. 이를 위한 항공기의 인증은 크게 '형식증명(Type Certification)', '제작증명(Product Certification)', '감항증명(Airworthiness Certification)'으로 구분된다. 현재 Joby는 FAA로부터 S4 기체가 해당 국가의 기술 조건을 충족하는지 여부를 확인하는 형식증명을 취득하는 중이며, '25년까지 취득을 목표로 하고 있다. '23년 3분기 기준 S4 기체는 FAA로부터 3단계 인증을 84% 정도 완성하였다. 현재 Joby는 기체가 안전 규정을 준수하고 있는지를 검증하는 단계인 4단계에 집중하고 있으며, 기체의 여러 구성 및 부품들에 대한 실증을 이어나갈 계획이다.

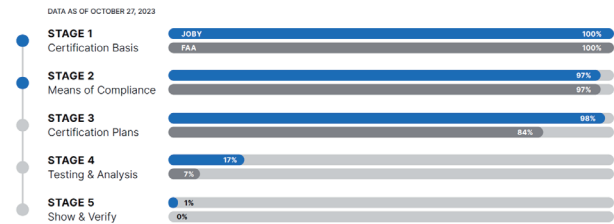


그림 4. Joby S4 인증 진행 현황(출처 : Joby Q3 2022 Shareholder Letter)

## 맺음말

최근 국토부는 UAM 기체의 안전성 확보와 조기 상용화 지원을 위해 'UAM 인증기준 안내서'를 발간하였으며, 기체의 설계부터 제작, 안전성 인증 등을 위한 인증기준과 관련 절차 등을 수록하였다. 이와 같은 정부의 노력은 UAM 사업을 준비하는 국내·외 사업자 및 제조사들에게 좋은 지침으로 작용할 것으로 보인다. 다만, '25년 국내 UAM 사업의 조속한 상용화를 위해서는 인증기준 외에도 GC 실증을 위한 추가적인 지침 및 상세한 안내가 필요한 실정이다. UAM Team Korea에 참여하는 모든 정부기관 및 공공기관, 민간사업자들은 국내 UAM 산업의 발전을 위해 기체, 법/제도, 인프라 등 산업 전반에 걸쳐 끊임없는 노력을 경유해오며 진전을 이루고 있다. 하지만, 기체 운영은 항시 예상을 벗어나는 위험이 도사리고 있기에 국내 UAM 산업의 안전한 정착을 위해 국내·외 항공당국 및 사업자들간의 지속적인 협력과 노력이 필요할 것으로 보인다.

## UAM과 버티포트의 미래 1: EASA의 버티포트 설계기준

한국항공우주연구원 임대진 선임연구원



### 버티포트 및 설계기준

차세대 도심 교통 체계로 많은 관심을 받는 도심항공교통(Urban Air Mobility, UAM)은 항공기, 교통관리, 지상 인프라와 같이 크게 3가지 분야로 구분할 수 있다. 지상 인프라 중 도심형항공기의 이착륙과 승객 탑승·하기를 담당할 버티포트는 대중이 UAM을 가장 가까이 경험할 수 있는 분야이다. 버티포트는 이용객의 접근과 이용이 공항 대비 상대적으로 용이하도록, 최종적으로는 버스 터미널과같이 도심 내에 위치하여 운용될 것으로 보인다. 버티포트의 구축과 운용 방식은 기존 공항이나 헬기장과 다르기 때문에 안전한 도심형항공기 운용을 위해서 미국(FAA)과 유럽(EASA)은 별도의 버티포트 구축 및 운용 기준을 마련 중이다. 미국과 유럽은 각각 버티포트 설계기준의 초안을 '22년부터 공개하고 지속적인 연구를 수행 중이다.

### EASA의 버티포트 설계기준<sup>1)</sup>

유럽항공안전청 EASA(European Union Aviation Safety Agency)는 지난 '22년 3월 'PTS-VPT-DSN, Prototype Technical Design Specifications for Vertiports' 문서 초안을 발간하였다. PTS-VPT-DSN 문서는 총 179페이지 분량으로 버티포트 Airside 부분의 설계기준을 제시하고 있다. 주요 내용은 다음과 같다.

#### ① 설계기준 항공기 및 버티포트 분류

버티포트 이용 대상 항공기는 EASA SC-VTOL-01<sup>2)</sup> 기준 'Category Enhanced' 등급 항공기를 대상으로 한다. 이는 전기추진 시스템을 이용하는 수직이착륙(VTOL, Vertical Take Off and Landing) 항공기이며, 7,000파운드(3,175kg) 이하로 중량이 제한된다. 중량제한 수치는 기존 EASA 헬기장 설치기준에서 제시한 헬리콥터 등급 구분 기준에서 차용한 것으로 보인다. 항공기 크기와 길이에 대한 제한은 없으며, 위 기준은 현재 개발되고 있는 도심형항공기 대부분을 포함한다. 버티포트는 육상형, 옥상형(Elevated), 수상형으로 구분하며, 지상에서 3m 이상 높이에 위치한 경우 옥상형으로 고려된다.

#### ② 지상구역 물리적 기준

PTS-VPT-DSN에서 제시하고 있는 버티포트의 FATO(Final approach and takeoff area), TLOF(Touchdown and liftoff area), 안전구역(Safety area) 기준은 아래 표와 같다. 여기서 D는 설계기준 항공기 전체를 포함하는 최소 원의 직경을 의미한다. 물리적 기준은 기존 헬기장 설계기준과 동일한 수치를 사용하고 있는 것으로 보아 EASA는 도심형항공기의 성능, 안전성 등이 최소 기준 헬리콥터 수준으로 판단하고 있는 것으로 사료된다.

구분	크기
TLOF	0.83D
FATO	1.5D
Safety area	2D 또는 3m 중 큰 값

표 1. EASA 버티포트 지상구역 물리적 기준

이 외의 유도로는 항공기의 폭 및 착륙장치 폭에 의해 결정되고 유도로에서 공중택시(Air-taxiing)를 고려하여 유도로와 주기장 설계기준을 제시하고 있다.

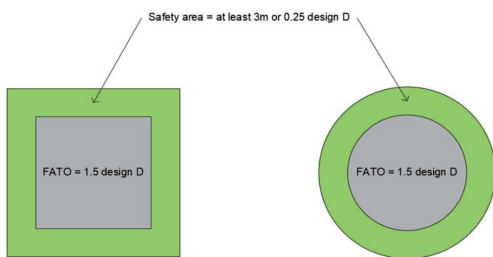


그림 1. EASA 버티포트 지상구역 물리적 기준

1) (PTS-VPT-DSN) Prototype Technical Design Specifications for Vertiports, EASA, 2022

2) (SC-VTOL-01) Special Condition for Small-Category Vertical Take-Off and Landing (VTOL) Aircraft, EASA 2019



### ③ 장애물제한표면(OLS, Obstacle Limitation Surface) 및 장애물자유체적(OBV, Obstacle Free Volume)

버티포트 이착륙경로 중 항공기의 안전성을 위한 장애물제한 표면에 대해서 EASA는 기존 헬기장 설계기준(CS-HPT-DSN Issue 1)에서 제시하는 내용과 동일한 내용을 기본으로 제시하고 있다.

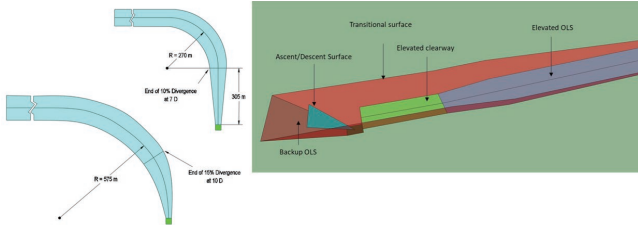


그림 2. EASA 버티포트 장애물제한표면(OLS) 기준

그러나 이와 별도로 작은 건물과 조밀한 도심지 상황을 고려하여 OFV(Obstacle Free Volume)라는 새로운 개념의 장애물 제한표면을 제시하였다. 일정 고도까지 수직통로를 만들어 항공기가 이동할 수 있어 버티포트가 도심지와 같이 좁은 구역에도 위치할 수 있도록 하는 개념이다. 그러나 수직이착륙 비행 중 발생하는 과도한 에너지 손실 및 로터에서 발생하는 VRS(Vortex Ring State)의 영향성에 대해 지적이 발생하여 앞으로 OFV와 관련해 EASA의 대응이 어떨지 귀추가 주목된다.

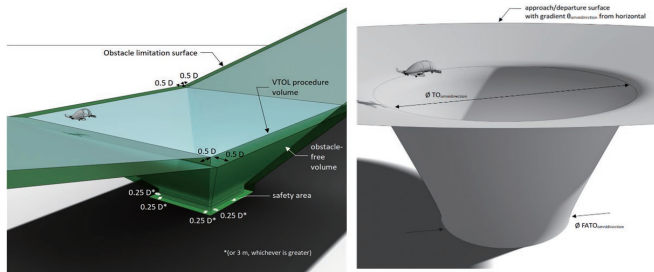


그림 3. EASA 버티포트 장애물자유체적(OBV) 기준

### ④ 표지 및 등화

EASA는 헬기장과 구분하기 위해 'H' 식별자가 아닌 'V'를 버티포트의 식별마크로 도입하였다. 이에 대해 기존 'H' 마크와 비교하여 방향에 따른 문자 가독성과 문자의 중심점 위치 식별이 어려운 점에 대해서는 해결책이 필요할 것으로 생각된다. 버티포트 식별마크 외에는 표지 및 등화에 있어 기존 헬기장 설계기준과 유사하다. 버티포트 이착륙장 크기 및 중량 표지 등의 표기 단위는 '미터'와 '톤'을 사용한다.

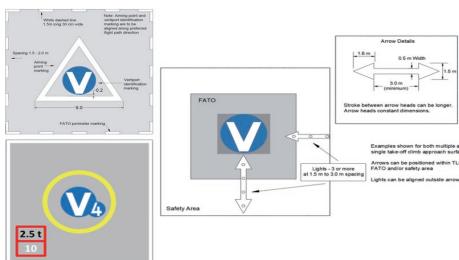


그림 4. EASA 버티포트 표지 및 등화 기준

### ⑤ 충전 및 배터리 관련

버티포트를 이용할 설계기준 항공기가 배터리 기반 전기추진 시스템을 사용하기 때문에 배터리에 관해서도 언급하고 있으나 문서 발간 당시 이와 관련된 표준이 부재하여 완전하게 다루고 있지는 않다. 응급상황에 대해서는 별도 문서(ICAO Annex 14, Vol.II / Doc 9261)를 차용하여 언급하고 있다.

### ⑥ Downwash/Outwash

도심형항공기 로터에서 발생하는 후류(Downwash)의 영향성에 대해 호주의 비행장 기준 문서를 참조하여 별도의 기준을 제시하였다. 버티포트 내 구역별 또는 건축물 및 이동 작업자를 기준으로 최대 후류속도를 제한하고 있어 항공기 후류강도에 따라 버티포트 전체 구역의 크기 변화가 발생할 것으로 생각된다. 예를 들어, 작업자가 지나가는 구역에 대해서는 다운워시의 최대값이 60km/h로 제한된다.

### 설계기준 비교

EASA에서 제시한 버티포트 설계기준과 기존 헬기장 설계기준의 주요 항목에 대해서 비교 요약하면 다음과 같다.

구분	EASA	FAA	FAA 헬기장 기준(GA 등급)
TLOF	0.83D	1D	0.83D
FATO	1.5D	2D	1.5D
Safety area	2D 또는 3m 중 큰 값	3D	2.5D
장애물제한표면	OLS, OFV	LS	OLS
버티포트 표시	'V' 마크	Broken wheel 마크	'H' 마크

표 2. 버티포트 설계기준 주요 항목 비교표

EASA는 이착륙장 면적에 대해서 헬기장 기준과 동일하거나 작은 수치를 적용한 것으로 보아 도심형항공기의 성능이 기존 헬리콥터와 최소 대등할 것으로 예상하는 것으로 추정할 수 있다. 또한, OFV와 같이 새로운 개념들을 선제적으로 도입하면서 버티포트가 도심지 중심에 위치할 수 있도록 적극적인 접근전략을 가지고 있는 것으로 보인다. 그러나, OFV에 대해 지적된 VRS 위험성 및 에너지 손실 등에 대해 적절한 조치가 수반되어야 OFV의 실효성 증명과, 나아가 도심지 버티포트 설치가 가능할 것으로 생각된다.

### 맺음말

버티포트는 도심항공교통을 통해 새롭게 태어난 개념으로 거시적으로는 기존 헬기장과 유사해 보일 수 있으나, 사용대상 항공기와 운용개념이 다르므로 헬기장 기준과는 서로 구분되어 연구가 진행 중이다. 이번 호에서는 EASA에서 제시한 버티포트 설계기준을 정리했고 다음 호에서는 FAA의 버티포트 설계기준을 다룰 예정이다. 현재까지는 유럽(EASA)과 미국(FAA)에서 서로 다른 기준을 제시하고 있기 때문에 EASA와 FAA가 앞으로 보여줄 버티포트 설계기준에 대해 어떠한 행보를 보일지 지속적인 관심을 가지고 추적할 필요가 있다. 국내에서도 도심항공교통 상용화를 위해 관련 기준 마련에 노력하고 있으며, 국내 버티포트 설계기준이 도심항공교통법 시행 시기에 맞추어 발간될 계획이다. 이후 그랜드 챌린지 실증사업을 통해 데이터가 확보됨에 따라 지속적인 개정을 통해 안전한 버티포트 설계기준이 마련될 것으로 기대된다.

## UAM 소음 측정 시스템 소개

한국항공우주연구원 위성용 선임연구원

### UAM 소음 측정 시스템 구성

도심항공교통(UAM) 상용화 및 실용화를 목표로 정부는 2023년부터 2025년까지 K-UAM 그랜드챌린지 실증사업을 진행하고 있다. K-UAM 그랜드챌린지에서는 UAM 운용에 필요한 다양한 상황에 대해 시나리오별 실증시험을 통해 통신, 감시, 교통관리, 버티포트 운용 등 시스템 전반을 사전에 확인한다. 또한, UAM 비행체의 소음 특성 분석을 위한 소음 시험도 수행된다.

도심 내 운용하는 UAM 특성상 UAM의 소음은 다른 교통 소음과 유사하게 도심 내 소음 영향도 분석이 요구된다. UAM 소음을 분석하기 위해서는 각 비행체의 소음 특성을 대표하는 소음원이 필요하다. 소개하고자 하는 소음 측정 시스템은 UAM 소음원을 시험적 방법으로 반구형태로 구성하여 측정할 수 있도록 한다.

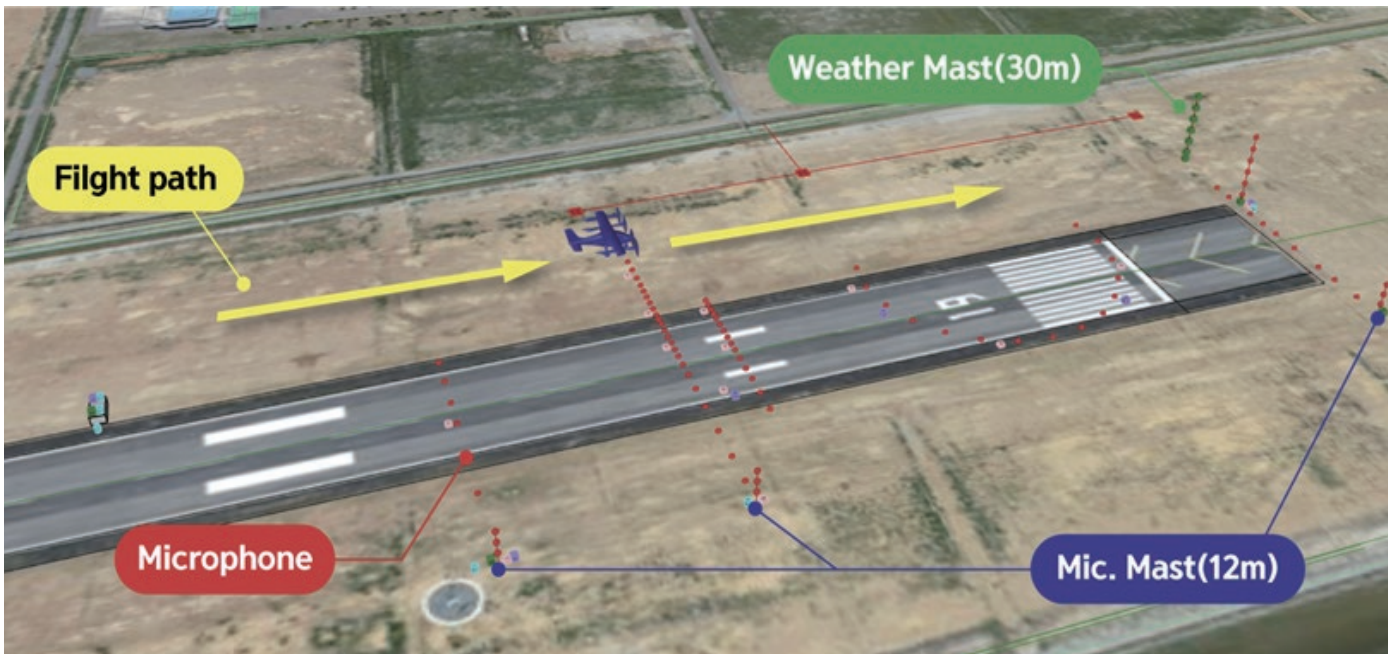


그림 1. K-UAM 그랜드챌린지 개활지 소음 측정 시스템

K-UAM 그랜드챌린지 소음시험에서는 UAM 비행체의 소음 특성을 측정 및 분석하기 위해 총 84개 마이크로폰을 이용한 측정 시스템을 이용하게 된다. 지면에 펼쳐진 다수의 마이크로폰으로 측정된 UAM 비행체의 음향정보를 비행체 위치와 동기화하여 UAM 비행체에서 발생하는 소음을 모사한다. UAM 소음 측정 시스템은 데이터 측정 시스템, 운용 소프트웨어 그리고 데이터 분석 소프트웨어로 구성된다. 다수의 마이크로폰과 데이터 획득 장비를 포함한 하드웨어로부터 측정된 음향 신호들은 운용 소프트웨어와 데이터 분석 소프트웨어를 통해 후처리 후 실시간 모니터링된다.



통상적으로 비행체의 소음 측정은 3개 또는 그 이상의 마이크로폰을 이용하여 기준 위치에서의 소음 값을 측정하고 만족 여부만을 판단한다. 본 시스템은 특정 위치 소음값 뿐 아니라 비행체의 소음 특성을 정의하는 소음원을 생성할 수 있다.

## 대역기를 활용한 소음 측정

UAM 비행체 소음 측정을 위한 사전 검증으로 2023년 4월, 헬리콥터 'R44'를 UAM 대역기로 활용하여 시험을 수행하였다. 이때 이륙, 접근 및 상공비행 중인 3가지 상황에 대해서 소음 수준을 측정하였다. 소음 반구를 좀 더 자세히 모사하기 위해 30m 높이의 마스트 1개와 12m 높이의 마스트 3개를 주변에 배치하여 고도별 소음을 동시에 측정하였다. 헬리콥터의 경우, 소음 주파수 특성이 명확하기 때문에 측정 결과를 통해 시스템 상태를 정밀하게 점검할 수 있다. 특히 R44 헬리콥터의 메인 로터 회전수와 꼬리 로터 회전수에 따른 주파수 특성을 확인할 수 있었다.

K-UAM 소음 측정 분석 소프트웨어는 비행 시험 중 시험 데이터 상태를 현장에서 확인할 수 있도록 빠른 후처리 기능을 지원한다. 헬리콥터를 활용한 소음 시험에서도 시험 진행 중 시험결과의 반복성과 소음반구 생성 유무를 판단하였다. 다음 그림은 헬리콥터 소음 시험 중 실시간으로 측정되는 마이크로폰 소음값과 소음반구 결과이다.

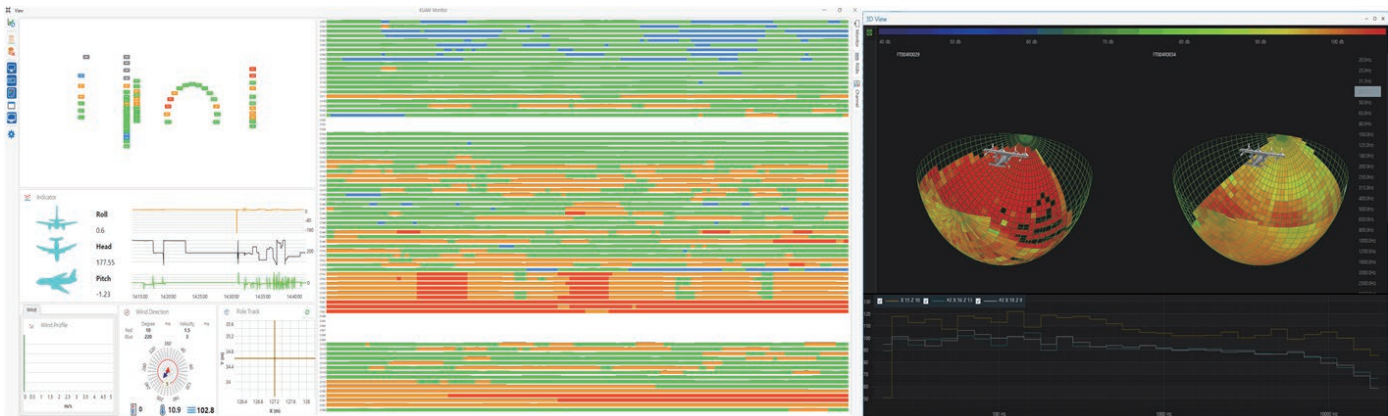


그림 2. 소음 모니터링(좌), 시험 중 소음반구 생성(우)

## 활용 방안

본 측정 시스템은 특정 위치에서의 소음 측정 뿐 아니라 비행체가 발생시키는 대표 소음원을 생성할 수 있다. 생성된 소음원은 음향 이론을 이용하여 임의의 위치에서 예상되는 소음을 예측하는 데 사용할 수 있다. 이러한 소음원을 도심 내 UAM 경로 상에 배치할 때, UAM 운영이 도심 환경에 미치는 소음 영향을 평가하는 데 중요하게 활용될 예정이다.



## 국내 | 협력

### K-UAM 드림팀-세종시·대전시·충북도·충남도, 충청권 UAM 사업 추진 업무협약 체결

한국공항공사·한화시스템·SK텔레콤·티맵모빌리티가 참여하는 ‘K-UAM 드림팀’ 컨소시엄은 2023년 10월 25일 세종시 지방 자치회관에서 세종시·대전시·충북도·충남도와 ‘충청권 초광역 UAM 사업추진을 위한 업무협약’을 체결했다. K-UAM 드림팀과 충청권 지자체는 UAM을 초광역형 교통수단뿐 아니라 응급의료, 공공 서비스, 관광, 화물 운송 분야에 다양한 서비스를 개발하고 지역 기반 기업들과 상생·협력 방안을 마련하기로 했다. 이번 협약을 통해 △한국공항공사는 UAM 버티포트 건설·운영 및 교통관리서비스 제공 △한화시스템은 UAM 기체 개발·운영·제조·유지보수(MRO) 및 교통관리 솔루션 공급·서비스 △SK텔레콤은 인공지능(AI) 기반 종합 UAM 서비스 운영, 전용 상공 통신망 구축 및 기체 도입 △티맵모빌리티는 UAM과 지상교통을 연계하는 MaaS(Mobility as a Service) 플랫폼 개발·운영 △충청권 지자체는 UAM 운용 부지·시설 인프라를 확보, 인허가·행정 지원 및 지역사회 수용성 확보 등을 담당한다.



세계일보 박연직 기자 2023-10-25  
<https://n.news.naver.com/mnews/article/022/0003868184>

## 국내 | 협력

### 제주특별자치도-Google(미국), UAM 및 수소경제 분야 스타트업 지원 관련 업무협약 체결



세계일보 임성준 기자 2023-10-09  
<https://www.segye.com/newsView/20231009504830>

제주도와 다국적 기업인 Google(이하, 구글)과 업무협약을 맺는다. 2023년 10월 9일 제주도 지사가 미국 캘리포니아주 마운틴뷰에 위치한 구글 본사를 방문해 도심항공교통(UAM)과 수소 경제분야 스타트업 지원 등과 관련한 업무협약을 맺고 차세대 대규모 인공지능(AI) 시스템 개발 현장도 둘러볼 예정이다. 앞서, 2022년 9월 제주에서 열린 제17회 제주포럼에서 구글부사장은 제주도 지사를 만나 “제주도와 구글은 기후변화 대응과 탄소중립 등 지속 가능한 환경과 더 나은 미래를 위해 좋은 파트너가 될 것”이라며, “구글은 작은 기업의 성장에 기반해 발전하는 회사인 만큼 앞으로 잠재력이 풍부한 제주의 스타트업이 글로벌 시장에 진출할 수 있도록 협력하겠다.”는 뜻을 밝힌 바 있다. 제주도지사는 “제주도는 구글과 협조체계를 갖춰 다양한 협력을 강화하는데 강한 의지를 갖고 있다. 특히 에너지, 모빌리티 분야와 스타트업에 좋은 파트너가 될 것”이라며, “제주도 수소경제, 도심항공교통 등 신성장 유망산업을 타깃으로 제주특별법에 근거한 투자 촉진 제도를 시행하고 있는 만큼 외국기업 유치에 있어 타 시도보다 매력적인 투자 환경을 갖췄다.”고 말했다.

## 국내 | 협력

### 한화에어로스페이스-Vertical Aerospace(영국), 2,400억 규모 UAM 부품 공급 계약 체결

한화에어로스페이스가 국내 최대 항공우주·방위산업 전시회 ‘서울 ADEX 2023’에서 Vertical Aerospace(이하, VA)와 약 2,356억원 규모의 부품 계약을 체결했다고 2023년 10월 19일 밝혔다. 한화에어로스페이스는 이번 계약으로 VA의 eVTOL 기체인 4인승 ‘VX4’에 적용되는 ‘틸팅&블레이드 피치 시스템(Tilting&Blade Pitch System)’을 2036년까지 공급한다. 이 시스템은 모터의 동력을 프로펠러로 전달하고 UAM의 비행 방향과 추력을 조정해 수직이착륙 및 수평 이동을 모두 가능하게 하는 UAM의 핵심 부품이다. 한편, 현재 VA는 2026년 상용화를 목표로 VX4를 개발중이다. 한화에어로스페이스 전기추진체계 사업부장은 “이번 계약은 UAM 핵심 부품 개발 및 생산 능력을 인정받은 것”이라며, “미래 모빌리티 핵심 부품에서 압도적 경쟁력을 확보하겠다.”고 전했다.



매일경제 최현재 기자 2023-10-19  
<https://n.news.naver.com/mnews/article/009/0005201992>



## 국내 | 개발

### 현대위아-Supernal(미국), UAM 착륙시스템 개발 협력

현대위아는 2023년 10월 18일 경기도 성남시 서울공항에서 슈퍼널과 'UAM 착륙시스템 개발' 업무협약을 맺고 2028년까지 UAM의 착륙시스템을 개발, 공급하게 된다. 현대위아는 슈퍼널과의 MOU에 따라 프로토타입 UAM 기체와 양산형 UAM 기체에 사용하는 '휠 타입 착륙시스템'을 개발하여 2028년 하반기 미국 연방항공청(FAA)의 감항인증을 받는 것이 목표이다. 아울러 현대위아는 eVTOL UAM에 적합하도록 전기식 제동장치 및 제어장치를 채택한 착륙시스템 개발에 나선다. 현대위아가 국내 최초로 적용할 착륙시스템인 '헬스 모니터링'은 착륙시스템의 상태를 실시간으로 감시해 유지보수 비용을 획기적으로 줄이는 장치이다. 또한, 민간 상업용 항공기에 요구되는 글로벌 수준의 안정성과 신뢰도를 확보하기 위해 주요 부품에는 이중화 설계기법을 적용한다. 현대위아는 국내·외 산·학·연과의 협업을 통해 착륙장치 소재 국산화와 인증 기술 확보에도 나선다. 이외에도 현대위아는 이번 MOU를 계기로 지역간 항공교통(RAM) 착륙시스템 개발까지 나선다는 목표다.



뉴스핌 채송무 기자 2023-10-18  
<https://www.newspim.com/news/view/20231018000115>

## 국내 | 개발

### 서울대학교, UAM을 포함하는 극한 성능 평가를 위한 국내 극한실험센터 운영 예정



한국경제 이주현 기자 2023-10-05  
<https://www.hankyung.com/article/2023100589321>

서울대 관악캠퍼스에는 2018년 문을 연 국내 최대 규모 극한성능 실험센터가 위치해 있다. 이는 극한 환경에서 항공기, 드론이나 구조 물의 운영 여부를 평가할 수 있는 시설이다. 해당 실험센터에서는 미 항공우주국(NASA)과 같은 해외 기관에 의존하지 않고서도 초고속(초속 7km)으로 날아다니는 우주 파편과 인공위성이 부딪히는 환경에 대한 자체 실험이 가능하다. 2024년부터는 극단적인 온·습도 변화가 드론 운용에 미치는 영향도 이 시설에서 분석할 예정으로 영하 60도부터 영상 60도에 이르는 온도에서 드론 엔진 성능 평가가 가능하다. 센터 관계자는 "UAM은 배터리 효율을 위한 기체 경량화와 도심환경에도 안정적으로 운용할 수 있는 기체 내구성을 확보해야 한다는 특징이 공존한다."며 "UAM 개발에서 이 센터가 기체 내구성 수준을 높이는 데 중추적 역할을 할 것"이라고 말했다.

## 국내 | 행사

### 현대자동차, '헤럴드 기업포럼 2023'에서 AAM 주제 강연

현대차그룹 AAM본부장(사장)이 2023년 10월 12일 서울 중구 신라호텔 다이너스티홀에서 열린 '헤럴드 기업포럼 2023'에서 '항공의 새시대 : 새로운 도전과 기회'를 주제로 강연에 참여했다. 이날 포럼에서 현대차 사장은 "미래항공교통(AAM)은 기존 무인기를 포함한 비행기의 파워트레인을 내연 기관에서 배터리 기반의 전기동력으로 바꾸는 혁신 사례로 'AAM 시대'는 반드시 도래할 수 밖에 없다."며, AAM의 강점으로 기존 항공 교통수단과 비교해 낮은 소음, 친환경, 안전성을 꼽고 신뢰성이 높다는 점을 강조했다. 기존 항공기와 비교해 인프라 시설이 덜 필요하다는 점도 AAM의 경쟁력으로 지목했다. 이외에도 AAM은 친환경 파워트레인 시스템을 배경으로 기체가 개발되고 있어 미래 항공 모빌리티 수단으로 각국의 필수적인 친환경 요건을 충족함을 설명했다. 끝으로 그는 "현대차그룹은 앞으로도 기술 개발에 매진해 새로운 교통수단을 제공할 계획"이라며, "AAM 전환과 대중화를 선도하는 모빌리티 기업으로 자리잡을 것"임을 강조했다.



헤럴드경제 서재근 기자 2023-10-12  
<https://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20231012000680>

## 해외 | 정책

### ICAO(캐나다), 'AAM 2024' 개최 계획 발표

국제민간항공기구(이하, ICAO)는 2024년 9월 9일부터 12일까지 캐나다 몬트리올에서 미래항공교통 심포지엄(이하, AAM 2024)을 개최할 계획을 발표했다. 심포지엄에서는 AAM, 전기식 수직이착륙(eVTOL) 항공기, 버티포트, 자동화, 신뢰 프레임워크 및 공역 통합에 대한 개념에 주목하여 드론 활성화의 발전을 기반으로 새로운 모빌리티 개념과 인프라에 대한 여러 차원의 주제가 논의될 예정이다. 또한, ICAO는 'AAM 글로벌 조화와 상호 운용성 : 도전과 기회(Advanced Air Mobility(AAM) global harmonisation and interoperability : Challenges and opportunities)' 라는 주제로 AAM과 무인항공기시스템(UAS) 분야의 산업계, 학계, 정부 및 국제기구의 주요 이해관계자들이 모여 각자의 연구, 모범 사례 및 과제를 공유하고 의견을 나누게 될 것이라고 설명했다. 아울러 'AAM 2024'에서는 전시 부스 및 스폰서십 참여도 가능하다고 덧붙였다.



urbanairmobilitynews 2023-10-02  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/uncategorized/icao-announces-advanced-air-mobility-symposium-aam-2024/>

## 해외 | 정책

### ANAC(브라질), AAM에 관한 실행계획 발표



urbanairmobilitynews 2023-10-28  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/market-analysis/brazils-anac-advanced-air-mobility-action-plan-steep-learning-curve-ahead/>

브라질 민간항공당국(이하, ANAC)은 2023년 10월 8일 업계, 현지 이해관계자 및 일반 대중에게 브라질의 eVTOL 및 AAM의 형식증명(TC)을 알리기 위한 목적으로 항공기 감항성 및 인증에 관한 견해와 향후 계획을 '미래항공교통 파노라마 및 전망(ADVANCED AIR MOBILITY Panorama e Perspectivas)' 을 통해서 발표했다. 이 문서의 앞부분에서는 글로벌 AAM 부문에 대한 개념적 개요, 활용 사례, 구현 기술 및 주요 과제를 언급하고 문서의 후반부에는 형식증명, 브라질 지역과 국제사회에서의 조정 및 이해관계자 간 소통에 관해 ANAC의 현재 및 미래의 주요 조치와 활동에 대해서 개괄적으로 설명하고 있다. 한편, ANAC은 형식증명부터 생산, 지속적인 운영에 이르는 일반적인 로드맵에 따라 '인증 데이터베이스 정의' 단계에 있으며, CAA와 협약으로 상호간 협력 의향서를 체결하고 ICAO의 AAM 관련 연구 그룹에 참여하고 있다.

다운로드 ▶ <https://lri.kr/foey>

## 해외 | 협력

### Nidec Corporation(일본)-Embraer(브라질), 합작법인 설립 승인 획득

일본의 전기추진 시스템 개발 기업인 Nidec Corporation(이하, Nidec)과 브라질의 운송서비스 업체인 Embraer는 항공우주 분야의 전기추진 시스템(이하, EPS)을 개발하기 위한 Nidec Aerospace LCC를 설립하는 계획에 대하여 규제 당국의 승인을 획득했다. 두 기업은 협작을 통해 세계적 엔지니어링 대기업 간의 시너지와 상호 전문 분야를 결합하여 새로운 기회를 모색하고 UAM 산업 내 글로벌 리더로 도약할 계획이다. 앞서, 2023년 6월 파리 에어쇼에서 공개된 이번 사업 결합은 처음에는 도심항공교통 산업의 성장에 힘입어 전 세계적으로 제품 및 서비스 포트폴리오를 제공함으로써 새로운 기회를 창출하는 것을 목표로 계획을 발표한 바 있다. 이러한 계획의 일환으로 이번 합작법인 설립을 통해 Embraer는 컨트롤러와 관련된 전문 지식, 노하우 및 리소스를 제공할 예정이며, Nidec은 전기 모터와 관련된 전문 지식, 기술 노하우 및 리소스를 제공할 예정이다. 이번 협약으로 Nidec Aerospace는 2026년까지 한화로 약 1,020억 원(7,770만 달러) 이상을 투자하고 EPS의 양산을 시작할 예정이다.



urbanairmobilitynews 2023-10-09  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/nidec-and-embraer-receive-approval-for-jv-to-develop-electric-propulsion-system-for-aerospace-sector/>



## 해외 | 협력

### Archer Aviation(미국), 조지아주의 생산시설 자금 조달 및 개발에 관한 계약 체결

Archer Aviation(이하, Archer)는 2023년 10월 11일 조지아주 코빙턴(Covington)에 위치한 대량 생산시설의 자금 조달 및 개발을 위해 Synovus Bank 및 Evans General Contractors, LLC와 계약을 체결하고 최소 6,500만 달러의 자금을 확보했다고 발표했다. Archer는 연간 최대 650대의 항공기 초기 생산을 지원하기 위해 약 32,000㎡ 규모의 코빙턴 시설 1단계 공사를 진행 중이며, 해당 시설은 규모 면에서 세계 최대 규모의 eVTOL 항공기 제조시설이 될 것이라고 설명했다. 한편, Archer의 대량 생산시설 1단계는 2025년 'Midnight'의 서비스 개시 계획에 앞서 2024년 완공을 목표로 하고 있으며, 2단계 시설은 연간 2,000대 이상 기체 생산이라는 장기적 목표를 위해 약 83,000㎡ 규모로 확장할 계획임을 보도자료를 통해서 밝힌 바 있다.



urbanairmobilitynews 2023-10-11  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/archer-agrees-financing-and-development-of-high-volume-georgia-manufacturing-plant/>

## 해외 | 협력

### Lilium(독일)-ArcosJet DMCC(아랍에미리트), 중동권 독점 공인 딜러 지정 계약 체결



urbanairmobilitynews 2023-10-31  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/lilium-appoints-arcosjet-as-exclusive-agent-for-uae-israel-and-cyprus-private-sales/>

Lilium은 두바이에 본사를 둔 비즈니스 항공기 중개 회사인 ArcosJet DMCC(이하, ArcosJet)를 아랍에미리트(UAE), 이스라엘, 키프로스 공화국에서 자사의 eVTOL 모델 'Lilium Jet'의 판매를 위한 독점 공인 딜러로 지정하는 계약을 체결했다. 계약에는 Lilium에 약정 수수료를 지불하고 ArcosJet에 개인 판매에 대한 독점권을 부여하는 내용이 포함되어 있다. 회사 보도 자료에 따르면 이번 계약으로 ArcosJet은 Lilium과 중동지역 최초의 리셀러이자 전 세계 5번째 딜러가 되었다. ArcosJet과 Lilium은 2023년 11월 13일부터 17일까지 열리는 두바이 에어쇼에서 파트너십에 대한 자세한 내용을 공동으로 발표하고 'Lilium Jet'를 선보일 계획이라고 덧붙였다.

## 해외 | 개발

### CAA(영국), eVTOL 하강기류 효과에 관한 보고서 발표

영국 민간항공국(UK Civil Aviation Authority, 이하 CAA)은 eVTOL 항공기의 안전한 운항을 위한 하강기류(downwash)의 효과에 대한 초기 견해를 제시한 보고서인 'CAP2576'을 발표했다. CAA는 이 연구가 제조업체, 운영자 및 규제 당국 간의 추가 토론과 논의를 위한 기반을 제공하며, eVTOL 운항 시 다운위시에 대한 초기 연구 결과를 평가하고 필요시 해결책을 마련할 수 있을 것으로 기대하고 있다. 해당 보고서에서는 헬리콥터와 eVTOL 간의 차이로 인한 잠재적 위험과 완화 방안이 제시되었으며, 이를 제조업체 및 잠재적 eVTOL 운영자, 국가의 감항당국에 폭넓게 연구 결과를 공개하고 기존에 수행된 다른 연구와 중복되는 부분을 파악하면 추후 연구에 도움이 될 것이라고 설명하고 있다. 이와 더불어 이번 연구를 통해 밝혀진 아웃위시 속도와 아웃위시 지면 시트의 깊이 및 기타 현상이 지상조업 인원, 승객, 수하물 및 기타 장비 등에 미치는 영향에 대한 평가도 포함하고 있어 eVTOL 다운위시와 아웃위시가 안전 전반에 미치는 영향을 이해하는데 기여할 것이라고 덧붙였다.



urbanairmobilitynews 2023-10-18  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/emerging-regulations/uk-cao-publishes-new-paper-on-evtol-downwash-modelling-for-vertiport-planning/>

## 해외 | 개발

### Beta Technologies(미국), 버몬트 주에 eVTOL 항공기 'ALIA' 제조시설 개소

Beta Technologies(이하, Beta)는 2023년 10월 2일 패트릭 레이히 벌링턴(Patrick Leahy Burlington) 국제공항 인근에 위치한 시설에서 열린 기념식에서 eVTOL 항공기 'ALIA'의 대규모 생산을 위한 제조 시설을 공식적으로 개소했다. 버몬트 주에 위치한 17,000㎡ 규모의 제조시설은 Beta가 이 지역 내 화물, 의료, 방위 및 여객 산업을 위한 eVTOL 생산을 확대함에 따라 수백 개의 친환경 일자리를 창출하고 2027년까지 연간 최대 300대의 기체를 생산할 것이라고 밝히면서 탄소 배출 제로를 지향하는 지속 가능한 제조 시설이라고 덧붙였다. 한편, Beta는 이번 개장한 제조시설은 1단계이며, 해당 시설의 규모를 2배로 늘리는 2단계를 계획 중임을 전했다. Beta는 이번 공장 외에도 해당 지역 내 R&D 본사와 유지보수 및 훈련 격납고를 두고 있다.



urbanairmobilitynews 2023-10-02  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/beta-technologies-opens-manufacturing-plant-in-south-burlington-vermont/>

## 해외 | 개발

### Flight Lab(미국)-Airbus(프랑스), eVTOL 항공기용 비행제어시스템 시험 수행



urbanairmobilitynews 2023-10-12  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/airbus-demonstrator-flightlab-trials-simplified-evtol-flight-control-system/>

Airbus Helicopters(이하, Airbus)는 자사의 시연업체인 Flight Lab이 Airbus의 eVTOL 프로토타입에 장착될 새로운 인간-기계 인터페이스(HMI)를 준비하기 위해 전기 비행제어시스템 시험을 성공적으로 수행하였다고 보고했다. Airbus는 헬리콥터 업계 최초로 하나의 조종 스틱이 기존의 세 가지 조종 장치(사이클릭, 페달, 콜렉티브)를 대체하고 모든 항공기 축을 제어하며, 조종사는 해당 스틱으로 이착륙, 상승, 하강, 가속, 감속, 선회, 접근 등 모든 기동을 수행할 수 있다고 밝혔다. 이러한 단일스틱은 조종사에게 효율적인 공간 사용과 향상된 가시성을 제공하며, 간소화된 HMI와 결합되어 eVTOL에 특화된 정보를 선택적으로 표시한다. 이에 Airbus의 연구 및 혁신 책임자는 이 테스트를 통해서 eVTOL 항공기 'CityAirbus NextGen'의 설계를 검증하고 필요한 기반 기술을 성숙시키는데 큰 역할을 할 것이라고 전했다.

## 해외 | 개발

### Lilium(독일), 'Lilium Jet' 위한 최초의 고전압용 전기 하네스 완성 발표

Lilium이 'Lilium Jet'용 최초의 고전압 전기 하네스가 완성되었다고 발표했다. 이번 발표는 Lilium Jet의 최초 조립, 산업화 및 서비스 개시를 향한 또 하나의 중요한 성과이다. 릴리움 기체, 전기 하네스 설계 및 제작 파트너인 GKN 에어로스페이스, 커넥터 공급업체인 Rosenberger가 협업한 고전압 전기 하네스는 Lilium Jet의 핵심 시스템이다. 이러한 하네스 시스템은 Lilium Jet의 안전에 중요한 전력 분배 구조를 위해 필수적이다. 전기 하네스는 여러 케이블을 하나의 슬리브에 묶어 공간을 최적화하고 설치를 간소화하는 시스템으로 Lilium Jet 기체의 주요 전기 동맥 역할을 하며, 동체 측면에 위치한 10개 배터리에서 주 날개 및 캐너드(canards)에 내장된 제트 추진 장치에 전력을 배분한다. 이러한 시스템은 900V 이상의 전압을 구현하는 저중량, 고성능에 최적화되어있다.



verticalmag 2023-10-12  
<https://verticalmag.com/press-releases/lilium-jets-first-high-voltage-electrical-harnesses-roll-off-the-line/>



## 해외 | 개발

### EHang(중국), 'EH216-S'에 대한 CAAC 형식증명 획득

EHang은 'EH216-S' eVTOL 기체가 2023년 10월 13일 중국의 감항당국인 중국 민간항공국(이하, CAAC) 형식증명(TC)을 획득했다고 발표했다. EHang은 "EH216-S의 모델 설계가 CAAC의 안전 기준과 감항 요건을 준수하며, 승객을 태운 무인항공기 상업 운항을 수행할 수 있는 자격을 갖췄음을 입증하는 것이다."라고 평가했다. 이러한 검증을 위해 'EH216-S'는 중국 내 여러 지역의 전문 항공 시험실과 시험장에서 광범위한 연구실험, 지상 및 비행 테스트를 거쳤다. 이 과정에서 'EH216-S'의 안전성, 감항성, 성능, 기능성, 유용성 및 신뢰성에 관한 500개 이상의 특수 테스트 항목을 수행하였고 40,000회 이상의 시험 비행, 65개 주요 범주와 450개 이상의 개별 테스트 항목을 포괄하는 공식 적합성 검증 테스트를 거쳤다. EHang의 CEO는 이번 형식증명 획득을 발판으로 삼아 무엇보다 안전을 최우선으로 하는 'EH216-S'의 상업 운항을 시작할 것이라고 말했다.



urbanairmobilitynews 2023-10-13  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/ehang-announces-caac-type-certification-for-its-eh216-s-autonomous-air-vehicle/>

## 해외 | 개발

### Archer Aviation(미국), 'Midnight' 프로토타입의 제자리비행 시험 성공



aviationweek Graham Warwick 2023-10-25  
<https://aviationweek.com/aerospace/advanced-air-mobility/archer-flies-first-midnight-evtol-prototype>

Archer Aviation(이하, Archer)은 자사의 eVTOL 모델인 'Midnight'의 첫 번째 시제품이 2023년 10월 24일 호버링 비행에 성공했다고 밝혔다. 앞서, 이 항공기는 2021년 12월에 처음 비행한 Archer의 소형 무인기 프로토타입인 'Maker'의 시험 비행에 이어 2023년 5월 11일에 공개되었다. 캘리포니아 주 산타클라라에 본사를 둔 Archer는 'Midnight' 프로토타입의 시험을 통해 향후 몇 개월 안에 호버링 시험에서 완전한 날개를 이용한 천이 비행으로 빠르게 진행될 것이라고 밝혔다. 또한, 이번 첫 번째 프로토타입에 이어 FAA 인증 테스트를 위해 6대의 비행 적합성 시험용 인증 시제품을 추가로 제작할 예정이며, 'Midnight'의 유인조종 비행 테스트는 2024년 진행될 예정이라고 말했다. 한편, Archer에서 개발된 eVTOL인 Midnight은 6개의 고정 로터와 6개의 틸트로터로 구성되어 수직이착륙이 가능한 유인조종 4인승 항공기로 2025년 유나이티드항공과 함께 상업용 항공택시 서비스 개시를 목표로 하고 있다.

## 해외 | 개발

### TCab Tech(중국), eVTOL 모델 'E20' 최초 비행 공개

TCab Tech(이하, TCab)는 2023년 10월 26일 헝디엔 공항(Hengdian General Airport)에서 eVTOL 모델 'E20'이 첫 번째 테스트 비행을 성공적으로 마쳤다고 발표했다. TCab은 E20 조립을 시작하고 이번 시험 비행에 이르기까지 4개월밖에 걸리지 않았다고 밝히며, 'E20'에는 지속적이고 안정적인 전력을 공급하기 위해 Safran Electrical&Power(이하, Safran)의 ENGINEUS™ 스마트 모터 6개와 장비 간 에너지 및 신호 전송을 위한 네트워크를 형성하는 Safran의 전원 케이블 및 항공 전자장치 하네스가 장착되어 있다고 설명했다. TCab의 CEO는 'E20' 모델이 틸트로터 유인 eVTOL 항공기 중 최초로 중국 감항당국으로부터 표준감항증명 획득이 예상됨을 밝혔다. 또한, 이번 첫 비행 테스트의 성공적인 완수는 새로운 진전이자 출발점일 뿐이라며, 향후에도 정기적으로 비행 테스트를 진행하고 연구 개발에 대한 투자를 지속적으로 늘릴 계획이라고 밝혔다.



urbanairmobilitynews 2023-10-26  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/chinas-tcab-tech-announces-first-flight-of-its-e20-evtol/>

## 해외 | 실증

### Joby Aviation(미국), 프로토타입 항공기를 이용한 유인 조종 비행시험 수행

Joby Aviation(이하, Joby)은 2023년 10월 4일 상용 운항을 위한 중요한 단계인 조종사 탑승 비행 시험 프로그램을 시작했다. 회사의 보도에 따르면, Joby 비행 테스트 팀원 4명이 현재 사전 제작된 프로토타입 항공기에 탑승하여 비행을 수행하였으며, 자유추력(free thrustborne) 호버링과 반추력 비행으로의 전진 전환을 포함한 초기 테스트를 완료했다. 이번 테스트는 캘리포니아 마리나에 위치한 Joby의 시설에서 진행되었으며, 앞서 2023년 9월에 발표된 에드워즈 공군 기지에서 진행 중인 비행 테스트를 보완하는 것으로 Joby와 미 공군 조종사 모두에게 현실적인 운용 시나리오에서 항공기의 성능을 실증할 계획이라고 설명했다. 현재까지 Joby 비행 테스트의 대부분은 최첨단 통신 기술과 소프트웨어를 사용하여 지상 제어스테이션(GCS)에서 원격으로 조종하였고 이를 통해 항공기 성능 관련 방대한 양의 데이터를 생성할 수 있었다. 이번 유인 조종 테스트 기간 동안 Joby의 조종사가 정상적인 운항 중에 수행해야 하는 여러 가지 운항과 기동을 쉽게 수행할 수 있는지 시험할 계획으로 이러한 임무 요소(MTEs)에 대한 평가를 통해 항공기 인증은 물론 국방부와의 지속적인 과업을 지원할 것이라고 설명했다.



urbanairmobilitynews 2023-10-04  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxi/joby-begins-flight-testing-with-pilot-on-board/>

## 해외 | 실증

### Wisk Aero(미국), 로스앤젤레스에서 최초로 공개 비행 실시



evtolinsights 2023-10-24  
<https://evtolinsights.com/2023/10/wisk-aero-first-evtol-air-taxi-company-to-conduct-public-flights-in-los-angeles/>

Wisk Aero(이하, Wisk)는 2023년 10월 21일 Long Beach 공항에서 열린 비행축제에서 시험 비행을 시작으로 LA 지역에서 AAM 운영을 확장했다. 이 시험 비행을 통해 Wisk는 복잡한 실제 공항 환경에서 다른 여객기와 같은 공간에서 자율 비행을 수행할 수 있었다고 밝혔다. 또한, Long Beach 시장과 오랜지 카운티를 포함한 LA 지역의 지방 및 주 정부 관계자, 보잉 경영진을 초청하여 지역 내 미래항공교통의 미래에 대해 논의하는 자리를 마련했다. Wisk의 CEO는 AAM 업계에서 많은 사람들이 목표로 삼고 있는 도시인 LA에서 자율 비행 항공기로 비행하는 최초의 항공택시 회사가 된 것을 매우 자랑스럽게 생각한다고 밝히며, 보잉과 Long Beach 시 관계자들에게 감사를 표했다. 한편, Wisk는 2022년 Long Beach 경제 파트너십(LBEP)을 통해 Long Beach와의 파트너십을 발표한 바 있으며, 자율 비행에 초점을 맞춰 Long Beach에서 AAM을 평가, 계획 및 구현하는 데 중점을 두고 있다.

## 해외 | 행사

### ICAO(캐나다), AAM 분야 학술 논문 공모전 개최 계획

국제민간항공기구(이하, ICAO)는 글로벌 미래항공교통(AAM) 학술 논문 공모전을 개최한다고 발표했다. 최종 수상자는 2024년 9월 9일부터 12일에 열린 'AAM 2024'에서 발표의 기회가 주어지게 된다. ICAO는 이 대회가 전 세계 대학생들이 AAM 분야에서 획기적인 아이디어, 연구 및 통찰력을 선보일 수 있는 플랫폼을 제공하게 될 것이라고 밝혔다. 공모전은 기술, 안전, 규제, 도시 계획, 법적 고려사항 및 지속 가능성을 포함하되, 이에 국한되지 않는 AAM의 다양한 측면을 탐구하는 데 학생들의 참여를 독려하고 있다. ICAO 웹사이트에 따르면 이 대회는 새로운 AAM 솔루션 및 서비스에 대한 혁신적인 개념을 촉진하는 것을 목표로 하며, 대학 졸업을 앞두고 있거나 석사 또는 박사 과정에 재학 중인 학생들이 참여할 수 있다. 공모전은 2023년 10월 6일부터 게시되며, 논문 제출 마감은 2024년 5월 15일, 수상자 발표는 2024년 6월 30일이다.



urbanairmobilitynews 2023-10-18  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/uncategorized/icaos-global-aam-academic-paper-competition/>



## 해외 | 행사

### Eve Air Mobility(브라질), 'HMI Summit' 개최

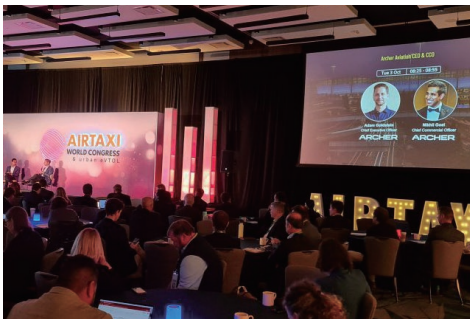
Eve Air Mobility(이하, Eve)는 2023년 10월 9일 자사의 전기식 수직이착륙장(deck)과 인터페이스에 대한 고객 피드백을 수집하는데 초점을 맞춘 Human Machine Interface Summit(이하, HMI Summit)을 개최했다. 브라질에서 개최된 HMI Summit은 전 세계 다양한 지역의 고정익, 회전익, 드론 등 다양한 기체를 운용하는 약 20명의 운영자가 참석했다. Eve의 엔지니어링·서비스·운영 솔루션 팀은 비행 제어, 항공 전자, 전기 시스템, 추진시스템 및 실내 디자인에 이르는 다양한 주제에 대한 토론을 주도했고 운영 매뉴얼과 Eve의 서비스·운영 솔루션, UATM 제품에 대해서도 논의했다. 해당 행사에 참석한 Eve의 최고기술책임자는 “HMI Summit은 Eve의 접근 방식을 공유할 뿐만 아니라 Eve가 항공기에 설계하고 있는 인터페이스, 인체공학 및 기능에 대해 숙련된 조종사들로부터 귀중한 피드백을 얻을 수 있는 훌륭한 포럼이었다”라고 전했다.



verticalmag 2023-10-10  
<https://verticalmag.com/press-releases/eve-air-mobility-holds-human-machine-interface-summit/>

## 해외 | 행사

### EHang(중국), eVTOL 대규모 운영 계획 발표



urbanairmobilitynews 2023-10-10  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/commentary/airtaxi-world-congress-optimism-around-evtols-concerns-around-infrastructure/>

2023년 10월 2일부터 5일 샌프란시스코에서 열린 Airtaxi World Congress 행사에서 EHang은 'EH216'의 형식증명이 임박했음을 전했다. 또한, EHang은 중국 내 2,000개 이상의 관광지 운영을 목표로 대량 운송 계획을 신속히 추진한 후 아시아 지역 국가의 인증 프로세스를 CAAC의 인증 프로세스와 일치시켜 AAV 서비스 도입을 간소화하고 EHang AAM 생태계를 수출할 계획이라고 전했다. 중국에서는 군이 사전 지정한 항공 회로를 따라 비행하고 지오펜싱과 UTM 시스템이 통합된 도시 기반 운영 센터에서 eVTOL 운영이 관리된다. EHang은 자사의 비용 구조가 유럽 및 미국의 경쟁사보다 최대 8배 저렴하여 매우 경쟁력 있는 수준이라고 주장했다. 한편, EHang의 EH216은 30개월에 걸쳐 형식증명 절차를 진행하고 있으며, EHang은 이미 300개 특허를 획득했고 신규 300개의 추가 특허를 출원 중에 있다.

## 해외 | 기타

### SkyDrive(일본), 8,300만 달러 규모 혁신 지원금 수혜기업 선정

일본의 eVTOL 항공기 제조업체인 SkyDrive가 일본 경제산업성이 주관하는 중소기업 혁신 활성화 프로젝트(SBIR 3단계)의 '차세대 항공 모빌리티 분야'에 선정되었다고 발표했다. SkyDrive는 한화 약 1,089억 원(8,300만 달러)을 지원받아 교통 혼잡 완화 및 배기가스 저감 등 미래 사회 구현을 위한 혁신 기술 개발을 지원하게 될 것이라고 밝혔다. SkyDrive에 따르면 중소기업 혁신 활성화 프로젝트는 사회적 과제를 해결하기 위해 첨단 기술을 연구하는 스타트업 기업을 지원하는 일본 정부의 방안으로서 성장 가능성이 높고 사회에 긍정적인 영향을 미칠 수 있는 연구 개발 프로젝트를 지원한다고 설명했다. 또한, 프로그램을 통해 SkyDrive는 eVTOL 항공기의 성능, 안전성, 효율성 개선에 중점을 둔 연구 및 개발 노력을 가속화하고 일본 내외에서 eVTOL의 성공적인 도입을 위한 새로운 기술 및 시스템을 개발하는데 집중할 수 있게 되었다고 밝혔다.



urbanairmobilitynews 2023-10-21  
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/skydrive-selected-for-innovation-grant-worth-up-to-usd83-million-by-japanese-government/>



# UAM 특별기획 1

## 항공기 등록부호와 그 속에 담긴 의미

### 항공기 등록부호란

국내외를 운항하는 모든 항공기에는 등록부호가 표시되어 있고, 이는 사람의 주민등록번호와 같은 고유 식별번호 역할을 한다. 국제민간항공협약에서는 항공기에 하나의 국적만 등록하도록 하고 국적과 등록기호를 항공기에 표시하도록 규정하고 있다. 여기에서 국적기호는 각 체약국이 ICAO에 통지한 기호이며, ICAO 부속서 7 Supplement에 기재되어 있다. 국적기호와 등록기호를 조합한 것을 등록부호라고 하고 등록기호는 각 체약국이 정한 규칙에 따라서 항공기 등록 시 부여하게 된다. 현재 새로운 형태의 항공기인 UAM 개발이 한창임에 따라 국내 UAM 운용을 준비하기 위해 정부, 제작사, 운영자는 UAM 항공기에 대한 등록부호 부여 체계를 함께 검토하여야 할 것이다.



그림 1. KAI KC-100, HL1200 (출처 : 한국항공우주산업(주))



그림 2. 제주항공 B737-800, HL8316 (출처 : 제주항공 홈페이지)

### 등록부호의 개념, 국제적 표준화 배경

도로를 달리는 자동차에서 우리는 '자동차 번호판'을 볼 수 있다. 이 번호판에 기재된 등록번호로 등록원부를 조회하면, 소유자, 등록일자, 저당권 설정 여부 및 관련 변경 이력을 확인할 수 있다. 항공기도 이와 유사하게 국토교통부에 항공기 등록을 신청하면, '등록부호'를 부여하고 등록사항이 항공기 등록원부에 기재된다. 이후 항공기 등록부호로 등록원부를 조회하면, 항공기의 소유자/운용자 및 관련 변경 이력 등을 확인할 수 있게 된다.

항공기에서 등록부호는 사람의 주민등록번호와 같은 고유 식별번호가 된다. 국토교통부는 항공기의 등록부호 지정, 등록을 통해 항공기의 이력을 관리하고 있다. 항공기 등록의 유래를 살펴보면, 제1차 세계대전 이후 1910년 10월 파리 조약을 통해 항공기 감항증명이 의무화되었다. 이후 2차 세계대전을 거쳐 항공 기술의 발달로 급속한 발전이 예상되는 국제민간항공의 안전한 운송체계 및 질서를 확립하고자 1944년 12월 7일 국제민간항공협약이 체결되었다. 협약에 가입한 체결국(Contracting States)이 국제표준 및 권고사항(SARPS; Standards and Recommended Practices)을 최대한 채택하고 이행하는데 협조하도록 의무를 부여하였다. 각 체약국은 아래의 협약 조항에 따라 자국에서 운용 중인 항공기에 대한 등록제도를 마련하여 운영 중이다.

조	제목	원문	내용
17	Nationality of aircraft	Aircraft have the nationality of the State in which they are registered.	항공기는 등록된 국가의 국적을 갖는다.
18	Dual registration	An aircraft cannot be validly registered in more than one State, but its registration may be changed from one State to another.	항공기는 여러 국가에 유효하게 등록될 수 없으나, 항공기의 국적은 한 국가에서 다른 국가로 변경될 수 있다.
19	National laws governing registration	The registration or transfer of registration of aircraft in any contracting State shall be made in accordance with its laws and regulations.	체약국에서 항공기의 등록 또는 이전등록은 법률과 규칙에 따라 이뤄져야 한다.
20	Display of marks	Every aircraft engaged in international air navigation shall bear its appropriate nationality and registration marks.	국제항공에 종사하는 모든 항공기는 적절한 국적과 등록기호를 표시하여야 한다.

표 1. 국제민간항공협약(Doc 7300 9th Edition)

국제민간항공협약에 따라 항공기는 하나의 국가에만 등록해야 한다고 규정하였다. 이는 항공기 감항성에 관한 관리, 항공기 조종사 등에 관한 자격관리 등의 주관 등을 등록국가에서 일원화하여 관리하려는 의도로 생각된다. 이에 따라 국제민간항공기구(ICAO)는 부속서 7(Aircraft Nationality and Registration Marks)를 제정하였고 각 체약국은 이를 채택/이행하여야 한다. 부속서 7에서는 국적기호에 이어서 등록기호를 표시하도록 하였고 등록기호의 첫 글자가 문자인 경우 불임표(hyphen)를 추가하도록 하였다. 또한, 등록기호에 문자를 사용할 경우, 혼동될 우려가 있는 조난신호(SOS), 긴급 통신 신호(XXX, PAN, TTT) 등을 사용해서는 안됨을 규정하고 있다. 각 체약국은 이러한 표준을 반영하여 국적을 나타내는 '국적기호'와 자국의 등록규칙에 따른 '등록기호'를 조합하여 항공기 등록부호를 부여해 관리 중이다.

### 등록부호의 구성과 의미

항공안전법 제7조에 따라 국토교통부에 항공기를 등록하게 되면, 같은 법 제8조에 따라 등록된 항공기는 대한민국의 국적을 취득하게 된다. 그림 1, 2의 사진에서 항공기에 영어 대문자 'HL'과 네 자리의 숫자가 표시된 것을 볼 수 있으며, 이러한 조합의 표시를 '등록부호'라고 한다.



항공기 등록부호에 관한 규정은 ICAO 부속서 7의 표준에 따라 항공안전법 시행규칙 제13조(국적 등의 표시)에 다음과 같이 규정하고 있다.

- 법 제18조제2항에 따른 국적 등의 표시는 국적기호, 등록기호 순으로 표시하고, 장식체를 사용해서는 아니 되며, 국적기호를 로마자의 대문자 "HL"로 표시하여야 한다.
- 등록기호의 첫 글자가 문자인 경우 국적기호와 등록기호 사이에 붙임표(-)를 삽입하여야 한다.

또한 등록기호를 지정하는 규칙은 국토교통부 고시 「항공기 및 경량항공기 등록기준」의 [별표 2]에 규정되어 있다. 등록기호는 항공기의 종류, 엔진의 종류 및 장착 수량에 따라서 부여하고 있다. 왕복엔진을 장착한 비행기의 경우 엔진이 1개인 경우 1000~1799, 엔진이 2개인 경우 2000~2799, 터보제트 엔진을 장착한 비행기의 경우 엔진이 1개인 경우 7100~7199, 엔진이 2개인 경우 7200~7299, 7500~7599 등 다수의 등록기호를 지정할 수 있으며, 터보 엔진을 장착한 헬리콥터의 경우 엔진이 1개인 경우 9100~9199, 9300~9399, 9500~9599, 엔진이 2개 이상인 경우 9200~9299, 9400~9499, 9600~9699 중의 번호에서 지정하게 된다.

구분	종류	별표가 규정 및 범위 수량	등록기호
항공기 등록 Category of Aircraft	헬리콥터 Helicopter	-	0000~0999
	비행기 Aircraft	-	0900~0999
	비행기 엔진 Engine	1개	1000~1799
	비행기 엔진 Engine	2개	2000~2799
	비행기 엔진 Engine	3개	2800~2899
	비행기 엔진 Engine	4개	2900~2999
	비행기 엔진 Engine	5개	3000~3099
	비행기 엔진 Engine	6개	3100~3199
	비행기 엔진 Engine	7개	3200~3299
	비행기 엔진 Engine	8개	3300~3399
경량항공기 등록 Category of Light Aircraft	비행기 엔진 Engine	1개	7100~7199
	비행기 엔진 Engine	2개	7200~7299
	비행기 엔진 Engine	3개	7300~7399
	비행기 엔진 Engine	4개	7400~7499
	비행기 엔진 Engine	5개	7500~7599
	비행기 엔진 Engine	6개	7600~7699
	비행기 엔진 Engine	7개	7700~7799
	비행기 엔진 Engine	8개	7800~7899
	비행기 엔진 Engine	9개	7900~7999
	비행기 엔진 Engine	10개	8000~8099

등록기호 부여 예시	
그림 1	사진에 표시된 "HL1200"의 경우, "HL"은 대한민국 국적을 의미하며, "1200"은 1개의 왕복엔진을 장착한 비행기임을 알 수 있다.
그림 2	사진에 표시된 "HL8316"의 경우, 동일한 국적과 터보제트 엔진 2개를 장착한 비행기임을 알 수 있다.

또한, 항공기 외에 경량항공기의 경우에는 국적기호 "HL" 다음에 대문자 "C"와 세 자리의 숫자로 구성되며, 이는 시행규칙 제13조에 따라 항공기에 표시할 경우 "HL-C123"으로 표시하여야 한다.

표 2. 항공기 등록기호 구성기준 및 부여 예시

### 국가 간 등록부호 차이점

우리나라의 국적기호는 국제전기통신연합(ITU: International Telecommunication Union)의 무선통신위원회에서 국가별로 지정한 무선국 부호 "HL"을 사용하고 있다. 계약 국가별 국적기호는 ICAO 부속서 7 Supplement에 아래와 같이 등재되어 있으며, 이는 해당 국가들이 ICAO에 제출한 정보를 바탕으로 한다. 국적기호는 일본(2차 세계대전 이전에는 'J' → 종전 후 'JA')의 경우와 같이 변경되기도 한다. 아래 표 3에서 주요 국가들의 국적기호를 살펴보면, 미국은 'N', 영국은 'G', 중국은 'B', 독일은 'D', 프랑스는 'F', 캐나다는 'C' 또는 'CF', 카타르는 'A7' 등을 사용하고 있다.

ICAO 부속서 7 Supplement 국적기호 목록	ICAO 부속서 7 Supplement 국적기호 목록
1. Aircraft nationality marks as notified to ICAO	1. Aircraft nationality marks as notified to ICAO
2. Aircraft nationality marks as notified to ICAO	2. Aircraft nationality marks as notified to ICAO

그림 3. ICAO 부속서 7 Supplement

우리나라는 위에서 언급한 바와 같이 항공기 종류, 엔진의 종류와 수량으로 구분하며, 미국의 경우 그림 4과 같이 국적기호 외에 등록기호는 5글자를 초과할 수 없고 등록기호는 ① 다섯 자리 모두 숫자, ② 네 자리 숫자 + 문자 또는 ③ 세 자리 숫자 + 2자리 문자로 구성될 수 있다. 이때, 숫자 1, 0과 혼동될 수 있는 문자 'I'와 'O'는 사용할 수 없는 규칙이 있다.

### Aircraft Registration

#### Forming an N-Number

##### How to Properly Form an N-Number

N-Numbers consist of a series of alphanumeric characters. U.S. registration numbers may not exceed five characters in addition to the standard U.S. registration prefix letter N. These characters may be:

- One to five numbers (N12345)
- One to four numbers followed by one letter (N1234Z)
- One to three numbers followed by two letters (N123AZ)

To avoid confusion with the numbers one and zero, the letters I and O are not to be used.

그림 4. FAA 항공기 등록페이지 N-Number 페이지

Country	Prefix	Registration Range
Germany	D <sup>[3]</sup>	D-AAAA to D-AZZZ for aircraft with more than 20 t MTOW D-AUAA to D-AZZZ (test registrations) for aircraft manufactured by Airbus at Finkenwerder D-BAAA to D-BZZZ for aircraft with 14-20 t MTOW D-CAAA to D-CZZZ for aircraft with 5.7-14 t MTOW D-EAAA to D-EZZZ for single-engine aircraft up to 2 t MTOW D-FAAA to D-FZZZ for single-engine aircraft from 2 to 5.7 t MTOW D-GAAA to D-GZZZ for multi-engine aircraft up to 2 t MTOW D-HAAA to D-HZZZ for rotorcraft D-JAAA to D-JZZZ for multi-engine aircraft from 2-5.7 t MTOW D-KAAA to D-KZZZ for powered gliders D-LAAA to D-LZZZ for airships D-MAAA to D-MZZZ for powered ultralight aircraft D-NAAA to D-NZZZ for non-powered ultralight aircraft D-OAAA to D-OZZZ for manned free balloons D-0001 to D-9999 for gliders. Historic: Danzig YM incorporated into Germany with D prefix. Saar allocated EZ during League of Nations mandate became part of Germany with D prefix in 1935, and used SL during French protectorate from 1947 and became part of Germany again in 1957 with the D prefix. East Germany DM, later replaced by DDR, now part of Germany using D. TC-AAA to TC-ZZZ TC-BAA to TC-BZZ (Hot air balloons)
Turkey	TC <sup>[1]</sup>	TC-AAA to TC-ZZZ (Giders) TC-UAA to TC-UZZ (Ultralights and microlights) TC-ZAA to TC-ZZZ (Agricultural aircraft)
Turkmenistan	EZ <sup>[1]</sup>	EZ-A100 to EZ-Z999
Turks and Caicos	VQ-T <sup>[1]</sup>	VQ-TAA to VQ-TZZ
Tuvalu	T2 <sup>[2]</sup>	T2-AAA to T2-ZZZ
Uganda	5X <sup>[1]</sup>	5X-AAA to 5X-ZZZ. Colonial allocation VP-U prior to 1962.
Ukraine	UR <sup>[1]</sup>	UR-AAA to UR-ZZZ UR10000 to UR99999 UR-AAAA to UR-ZZZZ (private aircraft)
United Arab Emirates	A6 <sup>[1]</sup>	A6-AAA to A6-ZZZ A6-GY1 to A6-GY9 (reserved for SkyDive Dubai / Gyrocopters) <sup>[citation needed]</sup> A6-SD1 to A6-SD9 (reserved for Skydive Dubai) <sup>[citation needed]</sup>
United Kingdom	G <sup>[1]</sup>	G-AAAA to G-ZZZZ G-1-1 to G-99-99 (UK aircraft test serials for test & delivery purposes)
United Nations <sup>[2]</sup>	4U <sup>[1]</sup> <sup>[citation needed]</sup>	4U-AAA to 4U-ZZZ
United States	N <sup>[1]</sup>	N1 to N99999 N1A to N9999Z N1AA to N999ZZ. Prior to 1948 the letter 'N' was usually suffixed by one of the six following: 'C' for Commercial, 'L' for Limited, 'P' for Private, 'R' for Restricted, 'S' for State or 'X' for Experimental.

표 3. 항공기 등록부호 부여 사례 (출처 : 위키피디아)

국가별로 등록기호를 구성하는 규칙은 다양하며, 표 3에서 확인할 수 있다. 이처럼 등록부호를 통해 우리는 해당 항공기가 어느 국가에 등록되었는지 파악할 수 있으며, 일부 국가의 경우 등록기호 지정 규칙을 통해 항공기의 유형(비행기, 헬리콥터 등)이나 엔진 수(단일 엔진, 다중 엔진) 등의 정보를 알 수도 있다. 어려운 것만 같은 항공기 등록부호도 자세히 알아보니 숨겨진 의미를 찾아볼 수 있는 계기가 된 것 같다. 앞으로 우리나라의 항공기 등록 대수가 증가함에 따라 기존에 사용되었던 등록기호를 사용하거나 새로운 등록기호 부여 방식을 도입할 수도 있다. 특히, 새로운 형태의 항공기인 UAM의 경우 엔진이 아닌 전기모터를 사용하고 비행기와 헬리콥터의 형태가 혼합되는 등 기존의 등록기호 부여 체계와 부합하지 않을 수 있다. 현재 개발 중인 UAM 항공기의 인증이 완료되고 국내 운용을 시작하기 전에 UAM 항공기를 등록하여 관리할 수 있도록 등록기호 체계 마련을 시작해야 할 것이다.



# UAM 특별기획 2

대한민국 교통의 역사를 바꿀  
UAM, 하늘을 날다



YTN 이승윤 기자

## 미래형 유무인 겸용 항공기 OPPAV 출고 기념식

산업통상자원부 국토교통부

# UAM 시험 비행 성공...내년에는 도심에서 진검승부

## 국내 기술로 개발된 UAM, 창공을 날다

2023년 11월 3일 금요일 새벽, 서울 마포구 상암동에서 취재 차량을 타고 6시간 걸리는 전남 고흥으로 달려갔다. 우리나라 교통의 새 역사가 열리는 현장을 내 눈으로 보고 나의 문장으로 기록하기 위해서였다. 편하게 취재하려면 세종에 가서 국토교통부 기자단과 합류할 수도 있었겠지만, 이 역사적인 순간을 영상으로 남길 시간을 충분히 확보하기 위한 포석이었다. 고흥 나로우주센터에서 나로호 발사 성공이란 경사도 있었던 만큼, 이번 시험 비행 역시 성공해 우리 교통 역사에 한 획을 긋기를 바라며 전남 고흥 항공센터에 도착했다.

드디어 낮 12시 25분, 전남 고흥 항공센터에서 UAM OPPAV<sup>1)</sup>가 훌쩍 날아올랐다. '에어 택시'로 불리며 미래 교통의 대표작으로 그려졌던 실물이 하늘로 날아오르는 것을 목격한 것은 처음이었다. 그동안 모형으로, 그래픽 영상으로는 여러 차례 봤지만 실제로 사람이 탈 수 있는 UAM이 안전하게 비행하는 것을 보니 꿈이 현실이 된다는 말을 실감할 수 있었다. OPPAV는 예정된 비행시간 동안 확실하게 미래 모빌리티로서의 잠재력을 각인시켰다. 무인 조종으로 50m 상공으로 상승한 뒤 길게 8자를 그리며 시속 70km 속도로 우아하게 비행했다.



그림 1. 미래형 유무인 겸용 항공기 OPPAV 출고 기념식

먼저 비행한 헬리콥터와 소음을 비교하니 확실히 주택가에서 날아도 UAM의 정숙성이 뛰어날 것이라는 기대감을 갖게 했다. OPPAV는 틸트 로터 방식으로 프롭의 각도를 바꿀 수 있고, 긴 날개가 있어 동력이 끊어져도 생존성이 높은 형태로 설계됐다. UAM이 날게 될 도심에 워낙 비둘기를 비롯한 새들이 많은 만큼 버드 스트라이크가 우려됐는데 틸트 로터 방식은 활강 비행으로 생존율을 높일 수 있겠다는 기대감을 갖게 했다.

1) Optionally Piloted Personal Air Vehicle: 자율비행 개인항공기



앞서 여러 개의 프로펠러가 장착된 '멀티콥터' 방식의 인 볼트 라인 기체 '스카일라 v2'도 시험 비행에 성공했다. 멀티콥터는 틸트 로터 방식이 가진 약점을 보완할 수 있는 강점이 있다. 도심에는 빌딩풍이 세게 불어 UAM의 안전에 영향을 미칠 수 있는데 멀티콥터 방식은 빌딩풍이나 심지어 대형 여객기의 뒷바람에도 자세를 안정적으로 유지할 수 있기 때문이다. 다만 비행시간이 짧은 게 단점인데, 앞으로 효율이 높은 액화수소를 에너지원으로 활용하게 되면 지금의 한계를 충분히 극복할 것으로 기대된다. 실제로 민간 드론보다 더 먼 비행거리와 더 빠른 속도가 필요한 군용 드론의 경우, 전기보다는 수소, 기체 수소보다는 액화 수소를 에너지원으로 활용했을 때 더 오래, 더 멀리 날 수 있었다. 그런 만큼, UAM의 경우에도 상용화 시기에 맞춰 액화수소를 활용할 수 있느냐가 중요한 관건이 될 것으로 보인다.

## 치열해진 대기업 컨소시엄 간 경쟁

2025년 상용화라는 상당히 빠빠한 일정을 염두에 두고 2024년에 본격화할 국내 대기업들의 UAM 컨소시엄 간의 자존심 싸움도 관전 포인트 중 하나가 될 전망이다. '24년 2월부터 한화시스템이 개발한 UAM인 '버터플라이'가 시험 비행에 나가고, 현대자동차그룹의 미국 내 독립법인인 '슈퍼널'이 개발한 UAM도 하늘길에 도전장을 낼 전망이다. 현대차그룹은 KT, 대한항공, 인천공항공사, 현대건설과 'K-UAM 원 팀'을 구성하고, 통신과 관제, 버티포트 건설에서도 우위를 점하겠다는 계획이다. 'K-UAM 드림팀'은 현대차에 맞서 한화시스템이, KT에 맞서 SK텔레콤이, 인천공항에 맞서 한국공항공사가 파트너로 참여해 자연스럽게 라이벌 구도를 형성하고 있다. 'UAM 퓨처팀'은 KT, SKT에 맞서 LG유플러스를, 현대건설에 맞서 GS건설을, 한화시스템과 현대차에 맞서 KAI를, 티맵모빌리티(K-UAM 드림팀)에 맞서 카카오모빌리티를 런닝메이트로 맞아 경쟁에 나섰다. UAM을 날릴 공간 확보 경쟁도 벌써부터 치열해졌다. 현대차 중심의 'K-UAM 원 팀'이 인천공항을 파트너로 둔 효력을 발휘해 인천시와 도서 지역, 도심을 연결하는 업무협약을 체결한 반면, 한화시스템 중심의 'K-UAM 드림팀'은 화성 송산그린시티에 개발 중인 테마파크와 골프장, 스타필드, 숙박시설, 공동주택을 더한 복합도시에 UAM을 도입하는 업무협약을 체결했다. 또 세종과 충청권, 제주, 대구, 경남 등 가장 많은 지자체와 손잡은 상태다. 이에 질세라 LG유플러스와 KAI가 중심이 된 'UAM 퓨처팀'도 진주대, 경성 국립대와 업무협약을 체결하며 맞불을 놓았다.

롯데 그룹은 롯데건설과 롯데정보통신, 롯데렌탈 등 순수 롯데 계열사로 팀원이 구성된 '롯데 컨소시엄'을 내세워 경기도 성남시와 UAM 기반 조성을 위한 업무협약을 체결했다.

## 새해부터 도심에서 펼쳐질 진검승부

2024년에 찾아올 가장 큰 변화는 바로 비도심 개활지에서 이뤄졌던 UAM의 시험 비행이 이제 아라뱃길과 한강, 탄천 등 수도권 도심에서 이뤄지게 된다는 것이다. 앞으로 시민들의 생활권역에서 UAM은 존재감을 드러낼 것이고, 더 많은 돌발변수와도 부딪히며 빠르게 적응해나가야 한다. 때맞춰 GPS를 보정할 한국형 위성서비스(KASS)가 개시돼 15~33m에 달하던 위치오차를 1~1.6m로 보정하게 된 것은 다행스러운 일이다. 새해에 도심에서 펼쳐질 UAM의 시험 비행이 성공적으로 진행돼 우리나라가 안정적으로 내후년 UAM 상용화의 신기원을 열어갈 길 기대해 본다.



그림 2. 멀티콥터 방식 기체 '스카일라 v2'



그림 3. 'K-UAM 원 팀'의 UAM 모형

# 주요 용어

## 인허가

- 운항증명** Air operator certificate  
 항공운송사업 및 항공기사용사업을 경영하고자 하는 자가 안전운항을 지속적으로 수행할 수 있다고 판단하는 경우 국토교통부장관(또는 지방항공청장)이 당해 사업자에게 교부하는 증명
- 운영기준** Operations specification  
 국토교통부장관(또는 지방항공청장)이 운항증명 교부 시 안전운항을 위하여 준수해야 할 운항조건 및 제한사항을 명시하여 운항증명과 함께 교부하는 서류
- 항공교통업무증명** ATS service provider certificate  
 국토교통부장관 외의 자가 항공교통업무를 제공하려는 경우, 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 항공교통업무를 제공할 수 있는 체계(이하, "항공교통업무제공체계")가 항공교통업무증명기준에 적합한지 검사 후 국토교통부장관이 교부하는 증명
- 공항운영증명** Airport operating certificate  
 국제항공노선이 있는 공항 등 대통령령으로 정하는 공항을 운영하려는 경우, 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 공항을 안전하게 운영할 수 있는 체계가 공항안전운영기준에 적합한지 검사 후 국토교통부장관이 교부하는 증명

## 사업

- 항공운송사업** Air transport operator  
 타인의 수요에 맞추어 항공기를 사용해 유상으로 여객이나 화물을 운송하는 사업으로서 국내항공운송사업, 국제항공운송사업 및 소형항공운송사업으로 구분됨
- 소형항공운송사업** Small air transport operator  
 타인의 수요에 맞추어 항공기를 사용해 유상으로 여객이나 화물을 운송하는 사업으로서 국내항공운송사업 및 국제항공운송사업 외의 항공운송사업

- 정기편 운항** Scheduled flight / Scheduled air service  
 버티포트와 버티포트 사이에 일정한 노선을 정하고 정기적인 운항계획에 따라 운항하는 도심형항공기 운항
- 부정기편 운항** Non-scheduled flight / Non-scheduled air service  
 정기편 운항 외의 도심형항공기 운항
- 항공기사용사업** Aerial work  
 항공운송사업 외의 사업으로서 타인의 수요에 맞추어 항공기를 사용하여 유상으로 농약살포, 건설자재 등의 운반, 사진촬영 또는 항공기를 이용한 비행훈련 등 국토교통부령으로 정하는 업무를 하는 사업
- 도심형항공기사용사업** UAM aerial work  
 도심항공교통운송사업 외의 사업으로서 타인의 수요에 맞추어 도심형항공기를 사용하여 수색·구조, 의료·응급후송 등을 하거나 도심형항공기를 이용한 비행훈련 등 국토교통부령으로 정하는 사업
- 도심항공교통정보시스템**  
 UAM information system  
 도심형항공기 운항의 안전성·정규성 및 효율성을 확보하기 위하여 버티포트, 도심항공교통회랑, 도심항공교통공간정보 등의 도심항공교통정보를 포함해 구축·운영하는 시스템
- 도심항공교통공간정보**  
 UAM spatial information  
 위치정보 및 기상·소음 정보 등 도심항공교통에 필요한 정보
- 통합 모빌리티 서비스**  
 MaaS, Mobility as a Service  
 버스, 택시, 철도, 공유차량 등 다양한 이동수단에 대한 정보를 통합해 사용자에게 최적의 루트를 제공하는 새로운 모빌리티 서비스



# 주요 용어

## 운항

### ■ 레벨 Level

비행 중인 항공기의 수직 위치에 관련되는 일반적인 용어. 고도, 높이 또는 비행 고도 등 여러 의미를 가짐

### ■ 해수면 Sea level

바다의 수류나 수면

### ■ 지표면 Ground level

지구의 표면

### ■ 평균해수면 MSL, Mean sea level

조류나 계절적인 변동 등을 고려하여 반복해서 측정한 해수면으로서 지역적인 고도의 기준면. 일반적으로 지도 상의 고도 기준이 됨

### ■ 해발고도 AMSL, Above mean sea level

평균해수면에서 비행 중인 항공기에 이르는 수직 거리

### ■ 지상고도 AGL, Above ground level

지표면에서 비행 중인 항공기에 이르는 수직 거리

### ■ 높이 Height

특정한 기준으로부터 일정한 고도, 지점 또는 지점으로 간주되는 물체까지의 수직거리

### ■ 고도 Altitude

평균해면고도로부터 측정된 수평면, 지점 또는 지점으로 간주되는 특정 물체까지의 수직거리. 순항고도가 전이고도를 초과하는 경우 "비행고도(Flight level)", 전이고도 이하인 경우 "고도(Altitude)"라고 함

### ■ 비행고도 Flight level

특정 기압치(1013.2hpa)를 기준하여 특정한 기압간격으로 분리된 일정 기압면

### ■ 도심 협곡 Urban canyon

고층의 건축물로 둘러싸인 시가지 공간. 도심 협곡 내의 온도, 바람 패턴, 대기질 등 기상은 주변 지역과 상이할 수 있음

### ■ 비행계획 Flight plan

계획하는 비행 전부 또는 비행의 한 부분에 관하여 항공교통업무시설에 제출하는 일정한 정보

### ■ 항적 Track

지구 표면에 투영된 항공기 통행로. 북쪽(진북, 자북 또는 Grid North)으로부터의 각도로 표시됨

### ■ 운항회전시간 Turnaround time

항공기가 운항을 마친 후 다음 운항을 개시하기 위해 필요한 준비 시간

### ■ 지면효과 Ground effect

회전익항공기의 회전날개에서 발생하는 하강기류에 의해 회전익항공기가 지면 또는 표면 위를 부양하거나 비행하는 현상

### ■ 항적난기류 Wake turbulence

항공기가 대기를 통과할 때 나타나는 현상으로 공중 및 지상에서의 vortices, thrust stream turbulence, jet blast, jet wash, propeller wash, rotor wash 등이 해당됨

# 주요일정

## 10 OCTOBER

## 2023

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
	01) AIRTAXI World Congress 2023				02) 2023 남원 FAI 세계드론레이싱대회	
1	2	3	4	5	6	7
			03) 항공우주시스템공학회 2023년도 추계학술대회			
8	9	10	11	12	13	14
				06) 2023 대한민국 미래모빌리티 엑스포(DIFA)		
		04) ADEX 2023				
15	16	17	18	05) 2023 K-UAM 국제콘퍼런스 19	20	21
04) ADEX 2023						07) 국립항공박물관 컬로퀴엄, 슬기로운 UAM 생활
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31	1	2	3	4

01



일 정 | 2023. 10. 02(월) - 03(화)  
장 소 | 미국 (샌프란시스코 국제 공항)  
주요내용 | AAM 세션, 항공택시 버티컬 에어쇼

02



일 정 | 2023. 10. 06(금) - 09(월)  
장 소 | 남원 (중합스포츠타운)  
주요내용 | 드론 스포츠, 체험 프로그램 (모형 항공기 제작, 드론 조종 체험 등)

03



일 정 | 2023. 10. 11(수) - 14(토)  
장 소 | 제주도 (부영호텔&리조트)  
주요내용 | 2023년도 추계학술대회 논문 발표

04



일 정 | 2023. 10. 17(화) - 22(일)  
장 소 | 성남 (서울 공항)  
주요내용 | 최첨단 항공우주 및 방산장비 트렌드 및 관련 실물 전시, 에어쇼 등

05



일 정 | 2023. 10. 19(목)  
장 소 | 대구 (인터볼고 호텔 엑스코)  
주요내용 | UAM 글로벌 동향, 국내 UAM 사업 추진현황, 국외 UAM 항공기 개발현황, 국내외 실증사업 추진현황

06



일 정 | 2023. 10. 19(목) - 21(토)  
장 소 | 대구 (엑스코)  
주요내용 | 전기·자율주행차, 모터·배터리·충전기 등 전동화부품, 도심항공교통(UAM)

07



일 정 | 2023. 10. 28(토)  
장 소 | 서울 (국립항공박물관)  
주요내용 | UAM 보안·인증·정책, K-UAM 그랜드챌린지 실증현황





# 주요일정


## 11 NOVEMBER


## 2023


Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
			08) 2023 UAM 올림피아드		09) K-UAM 그랜드 챌린지 비행 시연행사	
29	30	31	1	2	3	4
			10) K-UAM Confex			
5	6	7	8	9	10	11
			11) 한국항공우주학회 2023년도 추계학술대회			
12	13	14	15	16	17	18
			12) 그린비즈니스워크(GBW) 2023			
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	1	2

**08**  **일 정** | 2023. 11. 01(수) - 02(목)  
**장 소** | 태안 (한서대학교)  
**주요내용** | 기체창작, 공간정보, 전파환경분석, 교통서비스, UAM 챌린지의 5개 부문 제작 및 평가

**09**  **일 정** | 2023. 11. 03(금)  
**장 소** | 전남 (고흥군 국가종합비행성능시험장)  
**주요내용** | K-UAM 그랜드챌린지 비행 시연행사

**10**  **일 정** | 2023. 11. 08(수) - 11(토)  
**장 소** | 인천 (파라다이스시티)  
**주요내용** | - 콘퍼런스 : 국내외 도심항공교통(UAM)  
 - 전문가 기조 강연 및 세션  
 - 전시관 : 컨소시엄관, 체험관 등

**11**  **일 정** | 2023. 11. 15(수) - 17(금)  
**장 소** | 강원도 (비발디파크)  
**주요내용** | 국제우주탐사협의체(ISECG) 국내 커뮤니티 워크숍, 항공우주분야 복합재 기술 워크숍 등

**12**  **일 정** | 2023. 11. 22(수) - 24(금)  
**장 소** | 서울 (코엑스)  
**주요내용** | 원자력, 신재생에너지, 친환경 운수송, 기타 탄소중립 관련 품목 등



인천광역시 서구 로봇랜드로 155-11 로봇타워 (16F, 항공안전기술원)

T. 032-727-5500      F. 032-727-5660

H. [www.kiast.or.kr](http://www.kiast.or.kr)