



UAM Team Korea
Open the Urban Sky



항공안전기술원
Korea Institute of Aviation Safety Technology

2023
VOL. 22

항공안전기술원 월간 소식지

K=UAM

M A G A Z I N E



01 UAM TEAM KOREA 소식

02 UAM 심층분석

1. eVTOL 기체소개 : Prosperity
2. 소음 측정 데이터 기반 소음반구 구성 SW 소개
3. UAM법 2부 :
도심항공교통 특별법 하위법령안 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

www.youtube.com/@uamteamkorea

www.facebook.com/uamteamkorea



04 UAM 특별기획 1

국제 무선통신 기초 : NATO 음성문자 소개



05 UAM 특별기획 2

제주 국제 UAM·드론 컨퍼스타 개최



06 UAM 주요용어

07 UAM 관련 주요 일정

2023년 12월 ~ 2024년 1월



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, UAM 산업 활성화를 위한 제도적·재정적 지원 확대 발표”

2023년 11월 4일 여의도 국회의원회관에서 열린 ‘K-UAM의 성공적인 상용화를 위한 과제’ 토론회에서 SKT 부사장은 법·제도를 구체화하는 과정에서 안전성과 운항·정비 관련 엄격한 기준을 두되, 조속한 추진으로 민간 사업자의 사업 확실성을 해소해 달라고 부탁했다. 이어 “UAM이 상용화되기까지 공공이나 관광 수요를 우선 확보할 수 있도록 행정적, 재정적 지원이 필요하다.”고 덧붙였다. 이에 정부는 UAM 산업 활성화를 위해 최대한으로 뒷받침하겠다는 의지를 보였다. 국토교통부 도심항공교통정책과장은 “안전과 심각하게 결부된 사안이 아닌 부분은 최대한 제도 부담을 줄이는 방향으로 안전당국과 협의 중”이라며, “하위법령도 제도 자체를 민간 사업자가 고민하는 바에 맞춰 얼마든지 수용할 생각이 있다.”고 말했다. 또한, “행정적, 재정적 지원을 위해서도 기획재정부와 지속적으로 소통하고 있고 2024년쯤 관련 부처들과 어떤 형태로든 안정적 운영비를 확보할 수 있는 액션을 준비 중”이라며, “버티포트가 들어서는 것과 관련해 과감한 인센티브를 부여하는 방안을 구체화 중이며 2024년 1분기 중으로 여러 경제적 부담을 완화할 방안을 소개할 수 있을 것 같다.”고 밝혔다.



디지털데일리 권하영 기자 2023-12-04
<https://www.ddaily.co.kr/page/view/2023120412510370079>

“국토교통부, UAM 분과 활동 성과 발표”

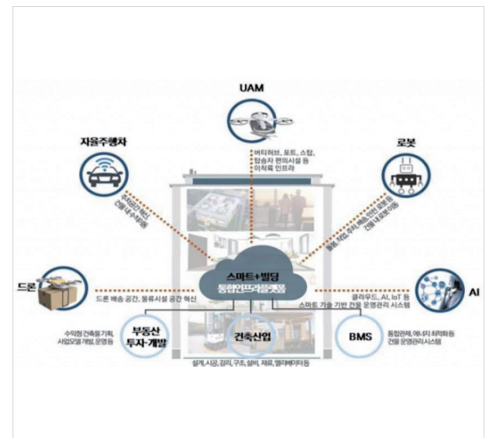
국토교통부는 2023년 12월 18일 서울 강남구 건설회관에서 올 한해 모빌리티 혁신을 위한 노력과 성과를 공유하고 향후 과제와 방향을 논의하는 ‘모빌리티 혁신 포럼’ 총회를 연다. 2023년 2월 출범한 모빌리티 혁신 포럼은 산·학·연 전문가 70여 명이 모여 모빌리티 혁신을 위한 미래 비전과 전략을 논의하는 협의체다. 포럼은 자율주행, 도심항공교통(UAM), 친환경 모빌리티, 디지털물류, 모빌리티 서비스, 공간구조 등 6개 분과 활동을 통해 총 16개 과제를 논의·발굴했다. 국토부는 이들 과제를 구체화해 정책에 반영할 계획으로 총회에서는 자율주행, UAM 분과의 활동 성과와 함께 ‘모빌리티 혁신 로드맵’ 이행에 따른 실증 기반 확대와 법·제도 기반 마련, 규제혁신 등에 대한 발표가 진행된다. 포럼 공동위원장인 국토부 장관은 “올 한 해는 모빌리티혁신법, UAM법을 제정하는 등 모빌리티 선도국가로 발돋움하기 위한 초석을 다지는 한 해였다.”며, “민·관이 머리를 맞대 혁신을 앞당길 과제를 발굴한 것은 무엇보다 값진 성과이며, 정부는 이를 실제 정책에 반영해 규제의 벽을 허무는 데 앞장설 것”이라고 말했다.



문화일보 조해동 기자 2023-12-18
<https://n.news.naver.com/mnews/article/021/0002611293>

“국토교통부, 스마트플러스 빌딩 활성화 로드맵 발표”

국토교통부 장관은 2023년 12월 19일 경기 성남시 네이버 1784사옥에서 ‘스마트플러스 빌딩 활성화 로드맵’을 발표했다. 국토부는 2023년 2월부터 산·학·연 65개 기관이 참여해 만든 관련 얼라이언스 운영을 통해 스마트플러스 빌딩 활성화 추진안을 마련해 왔다. 스마트플러스 빌딩은 UAM, 로봇 등이 원활하게 작동할 수 있도록 공간 구조와 설비를 갖춘 건축물을 뜻한다. UAM의 효율적인 운영을 위해서는 빌딩에 버티포트를 설치해야 하며, 이는 건축물의 구조와 기능 변경을 필요로 한다. 또한, 미래에는 건물 내에서 고령자를 돕는 시니어 로봇 등 다양한 로봇이 활동할 것으로 예상되는데 이를 위해서는 경사가 없는 환경 조성, 로봇 제어를 위한 데이터 시스템의 호환, 충전 등을 위한 공간이 필요하다. 이에 정부는 UAM, 로봇 친화형 건물을 만들 경우 각종 혜택을 주기로 했다. 2024년 건축법 시행령을 개정해 건축물 용도에 ‘UAM 버티포트’를 신설하고 공공 기능을 갖춘 버티포트에는 용적률과 건폐율을 완화한다. 또한, 국토부는 건설업계, 건축사사무소 등과 서울 고속터미널, 가천길병원, 고양 시청·서대문구 청사를 스마트플러스 빌딩으로 만들기 위한 공동연구 업무협약(MOU)도 체결했다.



서울경제 한동훈 기자 2023-12-19
<https://n.news.naver.com/mnews/article/011/0004276535>

“국토교통부, 도심형항공기 인증기준 안내서 발표”

도심항공교통(UAM)의 실현과 안전성 확보를 위한 ‘UAM 인증기준 가이드라인’이 마련된다. 정부는 이를 위해 2023년 12월 21일 국내 산·학·연 관계자를 대상으로 설명회를 개최했다. 국토교통부에 따르면 UAM 기체 개발 및 상용화를 지원하기 위해 2023년 2월 항공안전기술원 및 항공, 전기추진 등 분야의 외부전문가와 함께 협의체를 구성하고 9개월간의 논의를 거쳐 이번 안내서를 마련했다. 안내서는 비행기, 헬리콥터, 엔진, 프로펠러 등 인증기준이 포함된 ‘항공기 기술기준’(국토부 고시)을 기본으로 작성되었으며, UAM 기체 설계·제작 및 안전성 인증 등을 위해 필요한 비행성능, 구조, 전기엔진 등 10개 분야(151개 항목)의 인증기준과 관련 절차 등을 수록했다. 또한, UAM에 특화된 수직 이착륙 및 전기추진에 관한 기준도 포함되어 있다. 국토교통부 항공안전정책관은 “이번 안내서를 새로운 UAM 기체를 개발해 인증받으려 하거나 이를 준비하는 제작사에게 제공해 사전에 준비할 수 있도록 하고, 향후 지속 보완해 UAM 인증에 실질적으로 활용할 예정”이라고 말했다.



머니S 박찬규 기자 2023-12-21
<https://www.moneys.co.kr/article/2023122113200087503>

“국토교통부, UAM 2025년 상용화 박차”

국토교통부는 2023년은 국정과제인 ‘도심항공교통(UAM) 2025년 상용화’ 달성을 위한 기반을 다져 왔다고 2023년 12월 26일 밝혔다. 먼저 2023년 8월에는 ‘K-UAM 그랜드챌린지 실증’에 착수했다. 기체·운항·버티포트·교통관리를 맡은 국내·외 기업 46곳과 함께 전남 고흥의 실증단지에서 진행하고 있으며, 2024년부터는 수도권 하늘에서 실증을 이어갈 계획이다. 국토부는 해외 전문가들이 K-GC를 미국, 영국, 프랑스에서 추진 중인 실증사업과 함께 ‘세계 4대 UAM 실증사업’으로 평가하고 있다고 전했다. 아울러 2023년 10월에는 UAM 실증을 지원하고 초기 상용화 생태계 조성을 유도하는 ‘도심항공교통법’을 제정하고 상용화 분야별로 집중 논의하는 5개 분과 및 14개 워킹그룹 체계를 신설했다. 최초 상용화 이후 2026년까지 성장기에 활용될 기술을 개발하는 1천억 원 규모 ‘예타급 연구개발’ 사업도 확정됐다. 국토부 모빌리티자동차국장은 “2023년은 K-UAM 상용화 기틀을 마련하고 2025년 UAM 상용화를 향해 토끼처럼 뛰어오른 도약의 한 해였다.”라며, “2024년은 상용화 기틀에 GC 실증결과와 제도 완비 등 내용을 채워나가며 용의 비상을 시작하는 한 해로 만들겠다.”고 밝혔다.



이데일리 박경훈 기자 2023-12-26
<https://n.news.naver.com/mnews/article/018/0005644057>

“법제처, 도심항공교통 상용화를 위한 지원 방안 논의”

법제처는 2023년 12월 14일 전남 고흥군 K-UAM(한국형 도심항공교통) 실증단지에서 도심항공교통의 상용화를 위한 법제적 성과와 그 지원 방안을 논의하는 현장간담회를 개최했다고 밝혔다. 도심항공교통법은 기존 항공법의 규제에 얽매이지 않고 도심항공교통에 대한 신기술과 서비스를 자유롭게 개발·검증할 수 있도록 함으로써 관련 산업을 육성하기 위해 제정된 법률이다. 2023년 10월 24일 공포됐으며 2024년 4월 25일 시행을 앞두고 있다. 법제처는 국토교통부와 산업통상자원부의 의견을 조율해 도심형항공기 개발 지원 업무의 근거를 이 법에 담으면서도 부처 간 업무의 범위를 명확히 해 국회 심사가 신속하게 진행될 수 있도록 지원했다. 법제처 법제조정정책관은 “앞으로도 법제처는 부처 간 의견 조율이 필요한 법률안에 대해 합리적인 조정안을 마련함으로써 입법 과정의 막힌 혈을 뚫어주는 역할을 적극 수행하겠다.”라며, “미래 전략산업인 도심항공교통의 상용화를 위해 도심항공교통법의 제정을 지원한 것뿐만 아니라 해당 법의 원활한 집행을 뒷받침할 수 있도록 신속·면밀한 사전심사 등을 지원하겠다.”라고 말했다.



파이낸셜뉴스 홍예지 기자 2023-12-14
<https://n.news.naver.com/mnews/article/014/0005114888>



K-UAM GC 'UAMitra' 컨소시엄의 eVTOL 항공기 Autoflight 'Prosperity' 소개

UAMitra 도심항공모빌리티 산업기술연구조합

출처 : AutoFlight 제공

지난 8월 고흥의 국가종합비행성능시험장에 위치한 UAM 실증 단지에서 한국형 그랜드 챌린지(이하, K-UAM GC) 1단계가 본격적으로 시작되었다. 도심항공모빌리티 산업기술연구조합(이하, UAMitra)은 독일 아우쿠스부르크와 중국의 상하이에 본사를 둔 AutoFlight사와 컨소시엄을 맺고 2024년 7월 K-UAM GC 1단계에 참여하게 된다. 지난 10월 19일 대구 인터볼고 호텔 엑스코에서 열린 항공안전기술원 주관의 K-UAM 국제 컨퍼런스에서 AutoFlight은 한국 내 열리는 행사에서는 처음으로 연사로 참여하여 K-UAM GC 1단계에 참여할 Prosperity I 모델의 테스트 및 실증 현황과 인허가 추진 현황 등에 대해서 발표하였다. 다음에서는 UAMitra 컨소시엄의 실증기체인 AutoFlight의 Prosperity I 기체와 K-UAM GC 참여계획에 대해서 소개하도록 하겠다.

AutoFlight, 한국에서 UAMitra와 함께 K-UAM 그랜드 챌린지 1단계 참여

UAMitra는 AutoFlight과 2022년 10월 처음 업무 협의를 시작하여 2022년 11월 NDA를 체결하고 이후 컨소시엄을 구성하여 K-UAM GC 1단계에 참여하기로 합의하였다. UAMitra 컨소시엄은 기체 제작사인 AutoFlight과 함께 티웨이항공, 볼트라인, 드론 시스템, 돛, 비범솔루션, 바람과소리, 포드림 등 항공분야 국내 중소기업들을 중심으로 시뮬레이션 소프트웨어의 통합실증을 목표로 하고 있다. 향후 중동과 아프리카 등 국제무대에서 UAM 서비스 제공의 목표도 가지고 있다.



그림 1. 독일 본사(아우쿠스부르크) 방문, 2023년 6월

UAMitra organizes industries' capability & specialties

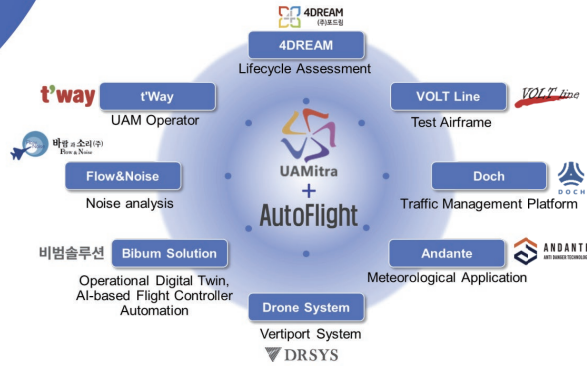


그림 2. 참여 조직도

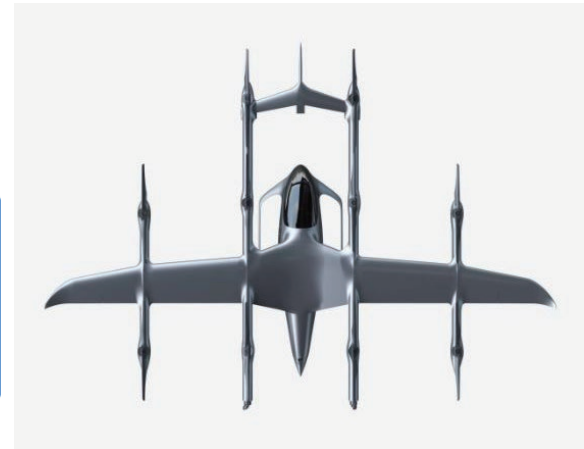


그림 3. PROSPERITY I(출처 : AutoFlight 홈페이지)

기체 개발 현황 및 인증 획득 계획

AutoFlight의 4인승 모델 Prosperity I은 승객 운송용 모델로 순항속도 시속 200km, 항속거리 250km, 최대 이륙중량 1,500kg, 최대탑재량 350kg을 목표로 하고 있다. Prosperity I은 리프트 앤 크루즈 방식으로 비행하며 65dBA의 호버링 소음을 기록하고 100% 전기식 추진을 위한 10개의 프로펠러가 있다. Prosperity I은 2021년 9월 중국 에어쇼에서 첫 공개된 이후 2022년 6월 2일 테스트 비행을 시작했다. Prosperity I(V1500CG)의 화물용 버전으로 동일 아키텍처를 가지고 있는 CarryAll과 Prosperity I의 인증 획득 과정은 별도로 진행 중에 있다. Prosperity I의 화물용 버전인 CarryAll(V2000CG)은 각각 EASA 및 CAAC의 감항증명 획득을 준비 중이다. CarryAll에 대한 CAAC 형식증명(Type Certification, TC)은 2024년 상반기에 최초 획득할 것으로 기대된다. 승객용 항공기인 Prosperity I에 대한 EASA의 형식증명 획득을 위한 과정은 2022년 12월에 신청하고 2023년 2월 신청 허가가 받아들여져 현재 진행 중에 있다.

고흥에서 계속될 UAMitra와 AutoFlight의 도전

앞서, AutoFlight는 2023년 7월 27일 중국 상하이에서 Prosperity I 3기의 편대비행을 선보인 바 있으며, 배터리 1회 충전으로 250.3km를 비행하는 거리 기록을 세우는 등 2022년 1월 최초 eVTOL 비행을 시도한 이래로 다양한 비행테스트와 실증을 추진하여 의미있는 기록을 달성하고 있다. 날개 길이 14.5m, 기체 길이는 11.6m 크기의 거대한 모습을 가지고 있다. 2025년 아시아 지역의 안전한 화물 운송을 위한 화물 버전을 출시하고 향후 몇 년 동안 점진적으로 항공 최고 안전 기준을 충족하는 여객 버전을 개발하고 서비스를 이어간다는 계획을 가지고 있다. 이를 위한 과정으로 세계적으로 주목받고 있는 대규모 통합 실증프로젝트인 K-UAM GC에 참여하고 있다. 인증을 획득한 풀스케일 모델의 기체가 한국에 도입되어 6주간의 실증을 이어갈 예정이다. AutoFlight의 eVTOL에 국내 중소기업의 다양한 솔루션이 더해져 성공적인 통합실증을 마치고 UAM 상용화에 한걸음 다가갈 수 있기를 기대한다.



소음 측정 데이터 기반 소음반구 구성 SW 소개

한서대학교 조영민 조교수

UAM 분야에서의 환경소음 연구

도심항공교통(UAM) 분야에서 현재 이슈되고 있는 기술적 제약 중 하나는 기체에서 발생하는 소음으로 인한 낮은 대중 수용성(public acceptance)이다. 이를 해결하기 위해 현재 우리나라는 저소음 로터 설계에서부터 운항경로 설계, 인증체계 마련 등 다양한 방향으로 연구하고 있는데, 그 중 하나는 기체가 도심 속을 비행할 때 주변 환경에서 얼마나 소음 영향을 받는지를 평가하는 환경소음(environmental noise) 평가 연구이다. 여기서 환경소음이라 함은 기체가 얼마나 소음을 발생시키는 지의 관점보다는 사람이 일상생활에서 기체에 의해 얼마나 소음공해를 받는지의 관점에 더 가깝게 정의된다.

이러한 환경소음 평가 연구를 수행하기 위해서는 적절한 평가 도구가 필요하다. 다양한 비행 환경에 대한 평가를 수행하기 위해서는 비행시험에서의 소음 측정만으로는 한계가 있어 수치기법을 주로 활용하는데 UAM과 같은 회전익기 소음은 FW-H(Ffocws Williams-Hawkings) 방정식이 이용된다. 하지만 이 방법만으로는 후술할 소음 발생 환경을 고려하지 못하며, 특히 넓은 공간 내에서 비행하는 항공기의 소음을 평가 시 필요한 해석시간 또한 고려되어야 한다.

K-UAM 소음측정시스템을 활용한 소음반구기법 소개

이러한 점을 고려하여, 항공 운항분야에서는 소음반구(noise hemi-sphere)기법을 사용하고 있다. 소음반구기법은 그림 1과 같이 항공기를 감싸는 반구를 구성하고 반구 표면에 항공기의 소음원을 모델링하는 방법으로 HW-H 방정식을 이용하는 것보다 다양한 항공기 비행상황에서의 소음을 해석하기 용이하며 해석 시간이 짧은 장점이 있다. 생성된 소음반구는 항공기 대신 비행경로를 따라 비행하며 마치 항공기가 공간 내 소음을 방사하는 역할을 대신 수행하게 된다.

이러한 소음반구기법에서 중요한 것은 소음반구를 얼마나 정확하게 생성하는가에 있다. 항공기의 모든 방위로 소음반구 표면이 잘 생성되도록 해야하고 표면에 모델링된 소음원의 정확성이 높아야 한다. 특히 소음원은 주로 Octave-band 형태의 주파수 데이터로 모델링되는데, 저주파수에서부터 고주파수까지 넓은 범위의 소음원을 모두 담을 수 있어야 한다. 소음반구는 FW-H 방정식과 같은 수치기법을 이용하여 생성할 수도 있으나 이러한 고주파수 소음원을 계산하기는 어려우며, 이러한 경우 비행시험을 통한 시험을 통해서도 생성할 수 있다. 이를 목적으로 K-UAM 소음측정시스템 내 소음반구 SW가 개발되었는데 UAM 기체의 개괄지 비행시험에서의 소음을 측정하고 측정된 소음 데이터를 마이크로폰으로부터 항공기로 역전파(back-propagation)하여 소음반구를 생성해주는 역할을 수행한다. 이 경우 고주파수까지 측정된 소음 데이터를 활용하므로 보다 실제적인 소음반구를 생성할 수 있다.

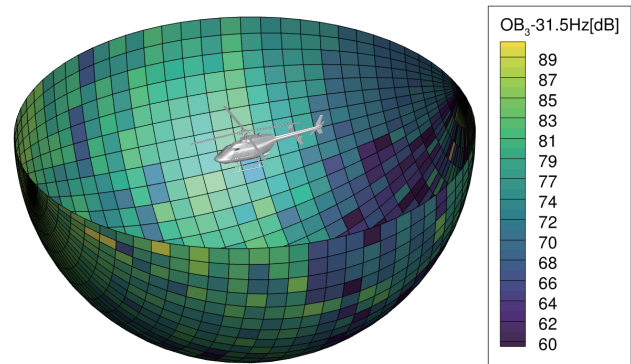


그림 1. 항공기 소음반구 생성 예: 1/3 Octave-band로 표현된 소음원

소음반구 생성 시에는 비행시험에서 발생하는 실제 물리현상들을 고려하게 된다. 우선 3차원의 소음이 공간으로 전파될 때 소음 강도는 전파 거리의 제곱에 반비례하여 감소하는 구형 전파(spherical spreading) 효과를 고려한다. 또한, 소음 에너지가 대기에 의해 흡수되면서 그 강도가 거리에 따라 점차 낮아지는 대기 흡수(atmospheric absorption), 소음이 지 표면을 만나 흡수되는 효과 및 반사(reflection)되는 지면 효과를 고려할 수 있다.

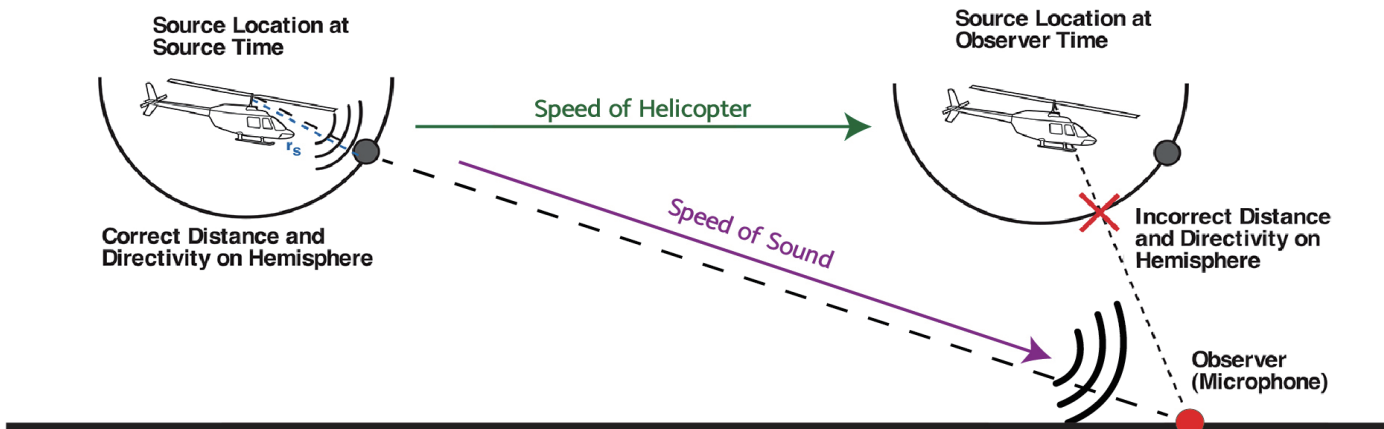


그림 2. 항공기 소음반구 생성시 고려되어야 할 지연시간 현상[1]

또한, 중요한 물리현상 중 하나는 지연시간(retarded-time) 효과이다. 지연시간은 항공기에서 방사된 소음이 마이크로폰까지 도달하는 시간을 뜻하는데 이를 고려해야만 소음원을 생성할 때 측정된 소음 정보가 역전파되는 방위각을 정확하게 계산할 수 있다. 그림 2는 이를 나타낸 개요도이며, 소음이 음속으로 관측자에게 도달하는 동안 항공기도 전진비행을 하고 있음을 보여준다. 본 시스템에서는 다수의 마이크로폰을 사용하여 소음을 측정하는데, 이때 마이크로폰에서 소음원으로서의 역전파 메커니즘을 보다 쉽게 고려하기 위해 소음원 관점에서 모든 전파 정보를 계산하는 source-time dominant algorithm을 이용하였다. 동시간에 각 마이크로폰으로 방사된 소음이 마이크로폰에 언제 도달하는 지를 계산한 뒤, 해당 시간에서 측정된 소음 데이터를 역전파하여 소음원을 모델링하며, 이때 앞서 설명한 물리현상들을 고려하여 소음 강도를 보정한다.

생성된 소음반구를 이용한 환경소음 예측

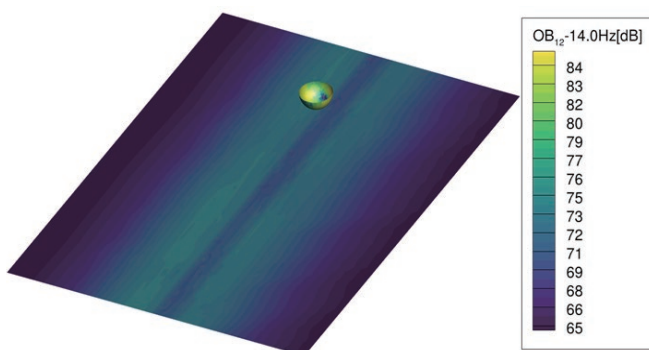


그림 3. 항공기 소음반구 생성시 고려되어야 할 지연시간 현상[2]

앞서 설명한 K-UAM 소음측정시스템 내 개발된 SW를 활용하여 생성된 소음반구는 공간 내 방사되는 환경소음을 예측하는 데 사용된다. 환경소음 예측 또한 시스템 내 개발된 SW로 수행 가능하다. 그림 3은 해당 SW를 이용하여 개활지 표면으로 전파되는 환경소음을 예측한 예이며, 환경소음을 예측할 때에도 앞서 설명한 물리현상들을 모두 고려하게 된다. 이를 이용하면 비행 경로에 따른 소음지도(noise map)를 시간대 별로 편리하게 도출할 수 있다.

활용 방안

본 K-UAM 소음측정시스템 내 개발된 SW는 실제 도심 내 환경소음을 예측하는 데 활용 가능하다. 다만, 개활지에 비해 복잡한 도심지는 건물 간 소음의 반사, 빌딩풍에 의한 굴절 등이 쉽게 발생할 것이므로 이에 대한 추가적인 고려를 하여야 보다 정확한 환경소음 예측이 가능하다. 또한, 지표면 및 건물 등을 수치화한 수치표고모델(DEM)을 도입하여 실제 지형에 대한 소음지도를 도출할 수 있다. 이를 위해 해당 SW를 고도화 중에 있다.

[참고문헌]

Greenwood, E., "Fundamental Rotorcraft Acoustic Modeling from Experiments," Ph.D. Dissertation, University of Maryland, 2011.



UAM법 2부

도심항공교통법 하위법령은 입법예고 중

국토교통부 도심항공교통정책과 서정석 서기관

UAM법 시행 세부내용 마련

도심항공교통법은 2023년 10월 공포 후 2024년 4월 25일 시행을 앞두고 있다. 지난 1부(플랫폼법 도심항공교통법 소개)에서 알아본 내용과 같은 뼈대를 가지고 세부적인 내용은 하위법령과 행정규칙을 통해 마련 중이다. 도심항공교통법령의 실제 이행과정에서는 ‘하위법령(+행정규칙)’과 ‘규제특례’라는 양대 축을 중심으로 이행될 예정이다. ‘하위법령’은 사업자 인허가, 버티포트 개발, 실증·시범구역 지정 등 전반적인 기준과 절차에 관한 세부 내용을 가지고 있다면, ‘규제특례’는 실제 실증사업과 시범운용 과정에서 지켜야 할 세부 내용을 마련한다는 차이가 있다. 규제특례는 K-UAM 그랜드챌린지에 적용되는 실증용 규제특례 지침과 실제 초기 상용화에 적용되는 시범사업용 규제특례 지침으로 크게 나뉘어진다. 전자는 최대한 열어두고 자유로운 실증에 주안점을 두고 마련 중이고 후자는 추후 K-UAM 그랜드챌린지를 통해 도출되는 내용을 담아낼 예정으로 전후자 모두 개괄적으로 마련 중인 바, 이 글에서는 현재보다 구체화된 하위법령안의 내용을 설명하도록 하겠다.

하위법령을 마련함에 있어 주안점을 둔 핵심 키워드를 뽑자면 ‘개방’과 ‘맞춤’이다. 아직 산업·시장·기술이 마련되고 있음에 주목해 “열어둘 수 있는 부분은 열어두고 장벽은 최대한 걷어내는” 방식으로 입안해 나가고 있다. 우리 업계들도 아직 한창 개발·실증 중인 도심항공교통의 특성을 감안해 법령을 입안해 달라는 요청이 있었고, 민관합동 실증사업인 K-UAM 그랜드챌린지를 통해서 도출할 수 있는 실증결과가 제도로 환류(그랜드챌린지는 이렇게 하위법령, 규제특례 모두를 염두에 두고 실증결과가 제도에 환류될 예정)될 수 있는 여유 공간을 만들어놓아야 하기 때문이다.



개념과 요건 구체화

주요 내용은 다음과 같다.

먼저 도심항공교통 구성요소와 사업의 구체화 부분이다. 법률에서 도심항공교통을 유기적 체계로 정의하고 도심형항공기·버티포트·회랑을 그 구성요소로 포함했다. 하위법령에서는 이중 버티포트의 세부 구성시설을 버티포트가 갖춰야 할 최소한의 요건으로 기본시설(FATO, TLOF 등)과 여객 편의 및 운항 지원을 위한 지원시설(운항관리, 유지보수 시설 등)을 규정하고 있다. 또한, 시범운용구역에서의 업무의 조건을 ‘도심형항공기 사용’을 전제로 하여 엄밀하게 사업범위를 구체화했고 도심항공교통사용사업의 범위를 ‘광고·산림관측·치안 등’으로 폭넓게 확장하고 있다. 주기적으로 수립할 기본계획(5년)과 현황조사(매년)의 절차·내용·대상은 구체화된다. 기본계획에서는 정책·제도·기술·산업적인 정책 방향과 실증·시범구역 지정과 운영 방향을 담도록 하고 산업 현황조사에서는 서비스 현황·시장규모·기술개발 동향 등을 매년 조사하도록 하고 있다. 기본계획과 현황조사 내용은 수립 시마다 그 내용을 공개하여 서비스 확산과 산업 발전의 가늠자로 기능할 수 있을 것이다.

실증사업구역·시범운용구역 지정 시에는 지정하려는 목적에 그 구역이 적합한지, 안전에 위해요소가 없는지 등을 요건으로 고려한다. 지정 후에는 그 명칭·위치·범위를 관보로 고시하고, 여건 변화로 인해 변경이 필요한 경우 변경할 수 있도록 하며, 안전에 위해가 있거나 그 지정 목적을 달성할 수 없는 경우 해제도 가능하도록 하여 법적 완결성을 갖추어 예정이다.

사업자 지정 기준

구역 내에서 실증사업 또는 시범운용을 영위할 사업자의 지정 기준도 마련된다. K-UAM 그랜드챌린지 실증사업을 수행할 수 있는 대상으로 규정되는 실증사업자의 경우, 지정 목적이 '자유로운 실증'인 만큼 장비와 인력 요건은 완화된 수준으로 마련되고 실증 계획과 목적을 제출하여 적합한 경우 지정받을 수 있도록 한다. (단, 기존 실증사업 참여자는 법률 부칙에 따라 실증사업자로 인정) 실증을 넘어 시범사업을 목적으로 하는 도심항공교통사업자의 경우, 안정적인 운항과 안정적인 운용을 위해 보다 엄격하게 지정된다. 인증받은 도심형항공공기를 보유해야 운송할 수 있고 책임보험 가입도 의무화되며 사업계획서도 본 사업자뿐 아니라 타 사업과 연계 계획도 요구되는 것이다. 특히, 도심항공교통사업자의 경우 우수 실증사업자를 우선적으로 지정할 수 있도록 되어 있어(도심항공교통법 제14조제1항 후단) 추후 K-UAM 그랜드챌린지에서 우수하게 실증을 수행한 사업자를 도심항공교통사업자로 우선 지정할 수 있도록 할 계획이다. 다만, 아직 실증사업이 한창 진행 중으로 우선 사업자 지정에 관한 내용은 추후 발표할 수 있을 것이다.



※ 상기 내용은 입법예고 및 의견수렴 결과 등에 따라 변경될 수 있습니다.

버티포트 개발 절차

버티포트 개발 절차도 구체화된다. 현재 예상되는 초창기 버티포트의 규모에 맞춰 개발허가 대상자의 재무·인력요건(법인 자본금 10억, 기술인력 11인 등)이 규정된다. 개발허가 후 사업시행계획 인가 시까지 제출하는 서류도 공항시설법상 비행장 건설 수준으로 규정한다. 버티포트 개발허가 및 사업시행계획 인가 시에는 그 사업내용 및 규모 등을 관보로 고시하여 국민들도 그 사업 현황을 알 수 있도록 한다. 버티포트·회랑은 법적으로 지정·관리되는데 시범구역 지정 시 함께 지정함을 원칙으로 한다. 버티포트의 세부 설계기준은 행정규칙으로 마련되는데 올 상반기 제정될 예정이고 UAM 팀코리아 × 스마트+빌딩 얼라이언스 워크숍을 계기로 내용을 공유하는 등 관계기관 의견을 폭넓게 수렴 중이다. 다만, 회랑의 경우 규격과 장애물과 이격거리 등은 아직 K-UAM 그랜드챌린지를 통해 기술적 데이터를 통해 구체화해나갈 부분이 있어 추후 시범사업 일정에 맞춰 마련될 예정이다. 이 외에 초기 생태계 조성·지원을 위한 행·재정적 지원, R&D 수행기관, 해외 진출·국제협력 지원 대상 기관, 전문인력 양성기관 지정 요건(세부 기준 추후 고시) 등의 내용도 구체화된다. 행·재정적 지원의 경우 정책 방향 및 산업 현황조사 등을 지원 시 고려할 요건으로 규정했는데, 법률상 국토부령으로 위임한 재량 지원 대상은 아직 실증단계(실증구역 조성은 법률에 대상으로 규정)에 있는 만큼 추후 시장과 여건이 성숙되는 상황을 보아가며 규정해나갈 예정이다.

마무리

이러한 도심항공교통법 하위법령은 현재 입법예고('24. 2. 27 ~ 4.8) 중이다. 이번 법령 제정은 UAM 제도 마련의 기초적인 뼈대가 완성되는데 그 의미가 있다. 이제 행정규칙과 규제 특례 지침을 통해 살을 채워나가며 실제 UAM 상용화에 이르게 될 것이다. 그럼에도 이 또한 우리가 꿈꾸는 UAM을 위한 100% 완벽하고 항구적인 제도는 아니다. 도심항공교통법의 입법 취지가 '플랫폼법'이었던 만큼 시장과 기술의 변화에 따라 언제든지, 얼마든지 탄력적으로 바뀌어나갈 수 있을 것이다. 정부는 도심항공교통의 제도뿐 아니라 제도를 만들어내는 기술과 시장 발전을 전방위적으로 적극 지원해나갈 예정인 만큼, 도심항공교통이 실현되어 우리 삶을 윤택하게 하고 우리 삶과 사회의 바람이 도심항공교통법령과 제도 곳곳에 투영되는 날을 기대해본다.

국내 | 정책

국토교통부, 2024년 미래 이동수단 현실화 등 예산 확정 발표

국토교통부는 2023년 12월 21일 국회 본회의 의결을 거쳐 2024년 예산이 확정됐다고 밝혔다. 국회 심사 과정에서 5천억 원이 증액되고 2천억 원이 감액됨에 따라 정부안(60조 6천억 원)보다 3천억 원 늘어난 60조 9천억 원으로 결정됐다. 특히, 2025년 도심항공교통(UAM) 상용화, 2027년 레벨4 자율주행차 상용화 등 미래 이동수단 현실화를 위한 투자를 474억 원에서 631억 원으로 확대한다. UAM은 도심지에서 그랜드챌린지 실증 2단계 사업을 추진하고 자율주행차는 상용화 지원을 위해 자율차 테스트베드를 고도화한다. 특히, 모빌리티 혁신 기술의 규제 해소 및 창의적인 아이디어의 사업화 지원을 위해 모빌리티 규제 샌드박스를 신규 도입(21억 원)한다. 글로벌 연대를 통한 혁신역량 확보를 위해 29억 원을 모빌리티·스마트시티 등을 중심으로 국제협력 공동연구에 새롭게 지원한다. 이외에도, UAM 등 국가전략 기술과 AI 기반 건축설계 자동화 등 건설 분야 혁신 기술 개발을 위해 4천 324억 원을 투입해 연구 개발(R&D) 82건을 추진한다. 정부는 2023년 12월 26일 국무회의에 '2024년 예산의 공고안 및 배정 계획'을 상정·의결할 계획이다.



지디넷코리아 주문정 기자 2023-12-22
<https://n.news.naver.com/mnews/article/092/0002315995>

국내 | 협력

서울특별시-공군, 미래 신기술 분야 업무 협약 체결



서울신문 오달환 기자 2023-12-01
<https://www.seoul.co.kr/news/2023/12/01/20231201021009>

서울시와 공군이 인공지능(AI)과 도심항공교통(UAM) 등 미래 신기술 분야 협력을 위해 업무 협약을 맺었다. 지방정부와 군이 민간을 포함한 4차 산업 육성을 위해 손잡는 것은 이번이 처음이다. 서울시청과 공군참모총장은 2023년 11월 30일 서울시장에서 업무 협약을 맺고 지속 가능한 AI 산업 생태계 육성과 국방혁신 4.0에 기반한 과학기술 강군 건설을 위해 긴밀히 협력하기로 약속했다. 양측은 양재동 서울 AI 허브에 공군 신기술융합센터를 설치하고 서울시가 육성하는 AI 스타트업 300여 곳이 방산 분야에 진출할 수 있도록 상시 협업하는 체계를 갖추기로 했다. 또한, AI 전문 인력이 경력 단절 없이 공군 관련 분야에 근무할 수 있도록 길을 터 주고 전역 후 재취업까지 지원할 예정이다. 아울러 공군은 지능형 스마트 비행단을 AI 기업들이 신기술 개발을 테스트할 실증 장소로 제공할 계획이다. 양측은 서울시가 추진 중인 UAM의 성공적 도입을 위해 회랑과 버티포트 입지 안전성을 함께 검토하고 UAM 관제센터의 기술적 운영을 위해 공조하기로 했다.

국내 | 협력

국군수송사령부-카카오모빌리티, 국방 수송 발전을 위한 업무협약 체결

카카오모빌리티와 국군수송사령부가 2023년 12월 18일 국군수 송사령부 소회의실에서 '국방 수송 발전을 위한 업무 협약'을 체결했다고 밝혔다. 이번 협약을 통해 국군장병의 복지 증진과 국방 수송 발전을 위해 적극 협력하고 상호 발전을 도모할 예정이다. 양측은 카카오모빌리티의 완성형 통합교통서비스(MaaS) 플랫폼 및 자율주행·군집주행·디지털트윈·도심항공교통(UAM) 등 미래 혁신 모빌리티 기술 연계를 통한 수송을 추진한다. '국방혁신 4.0' 추진을 위한 신기술을 개발하고 정보체계 발전을 위한 상호 교류도 나신다. 아울러, 격오지 이동 지원 등 장병 복지 향상을 위한 기술 개발 및 지원 등을 추진한다. 카카오모빌리티 대표는 "최근 전 세계적으로 군의 정보화와 자동화 전환에 대한 중요성이 증대돼 자국 내 IT 및 모빌리티 기술 확보가 중요해졌다는 데 공감대를 형성했다."며, "카카오모빌리티의 미래 기술을 접목해 군 경쟁력을 강화하고 해외 빅테크 기업들의 영향력 속에서도 플랫폼 자주성을 지켜낼 것이며 군의 정보화와 고도화에 기여할 수 있도록 노력하겠다."고 말했다.



서울경제 김성태 기자 2023-12-19
<https://www.sedaily.com/NewsView/29YKLHT3Y1>

국내 | 개발

국토교통부, 한국형 항공위성서비스(KASS) 개시

국토교통부는 2023년 12월 28일부터 한국형 항공위성서비스(KASS)를 본격 운영한다고 밝혔다. 항공위성서비스는 미국(WAAS), 유럽(EGNOS), 인도(GAGAN), 일본(MSAS)에 이어 5번째로 운영된다. KASS가 운영되면 현재 GPS 신호 이용 시 발생하는 위치오차를 15~33m에서 1~1.6m로 보정하게 된다. KASS 구축 사업은 정부가 지난 2014년부터 1,280억 원의 예산을 투입해 9년에 걸쳐 추진됐으며, 2022년에는 항공위성 1호기 발사에 성공했다. 이후 지상-위성 간 통합시험 등을 거쳐 최종 성능 검증을 마쳤다. 국토부는 무안국제공항과 울산공항에서 착륙절차를 마련해 2024년 1월부터 최초 서비스를 개시하고 서비스의 안정성과 공항 환경 등을 고려해 서비스를 점차 확대해 나갈 계획이다. 국토부 항공안전정책관은 “KASS는 위성을 이용하는 국내 고급 항행자산 확보 측면에 큰 의미가 있다.”고 강조하며, “항공용 서비스와 더불어 스마트폰, 도심항공교통(UAM) 및 자율주행 등 다양한 위치정보 서비스 산업에도 접목해 향후 위성을 이용한 위치정보산업 강국으로 도약하는 계기가 되기를 바란다.”고 전했다.



이테일리 박경훈 기자 2023-12-26
<https://n.news.naver.com/mnews/article/018/0005644031>

국내 | 행사

충청남도, '2023 충남 미래항공교통 콘퍼런스' 개최



대전일보 윤신영 기자 2023-12-20
<https://n.news.naver.com/mnews/article/656/0000073694>

충청남도는 2023년 12월 20일 충남 서산 베네키아 호텔에서 미래항공교통 관련 기업·대학·연구소 관계자 등 100여 명이 참여한 가운데, '2023 충남 미래항공교통 콘퍼런스'를 개최했다고 밝혔다. 이번 학술회의는 관련 기업, 전문가들과 함께 미래항공교통 항공기인증, 정부 연구개발(R&D)과제, 국방분야 미래항공교통 발전 방향과 기업의 개발 동향 등을 함께 살피고 앞으로 진행할 방향을 모색하기 위해 마련했다. 첫 번째 세션의 주제는 AAM 정책 동향이다. 항공안전기술원은 'AAM 항공기 인증제도 동향', 육군 교육사령부에서는 '국방 드론/AAM 운용 개념 및 발전 방향', 한국산업기술기획 평가원은 '산업부 우주항공 연구개발(R&D) 과제 현황 및 방향성'을 주제로 설명했다. 두 번째 세션에서는 AAM 민간 동향을 주제로 한화시스템이 'AAM 사업 소개 및 차세대 전기식 수직이착륙기(eVTOL) 개발 동향', 대한항공에서는 'AAM 운항과 교통관리', 아모텍은 '기가 암페어(GA)급 전기 추진시스템용 6kw 모터와 시동발전기 개발'에 대해 발표했다.

국내 | 기타

특허전략개발원, eVTOL 특허 분야 분석 결과 발표

2023년 12월 31일 특허청과 특허전략개발원에 따르면 2003년부터 지난 4월까지 20여 년간 미국, 한국, 일본, 중국, 유럽연합(EU) 등에 출원된 핵심 특허 5,117건을 분석한 결과 한국은 모든 분야에서 하위권에 머물렀다. eVTOL, 자율비행, 관제, 인프라, 서비스, 통신, 인증시험평가 등 일곱 개 부문에서 분석한 결과이다. eVTOL 특허는 미국 텍스트론이 206건으로 1위였다. 이어 EU 에어버스(123건), 미 보잉(113건) 순이었다. 자율비행은 중국 DJI(82건), 보잉(72건), 에어버스(51건) 순이었다. 관제 부문은 미 하니웰 (43건)과 DJI(42건), UAM 통신 부문에선 미국 퀄컴(209건)이 압도적이었다. 승객 및 화물 운송, 기존 교통 연계, 결제, 보험 등 서비스 분야는 보잉과 조비에비에이션이 각각 1, 2위를 차지했다. 한국은 버티포트 등 인프라 부문에서 한국항공우주연구원이 유일하게 4위에 이름을 올렸다. 기업은 일곱 개 부문에서 단 한 곳도 없었다. 특허청 관계자는 “글로벌 기업들이 eVTOL 특허를 집중 출원하는 경향을 보이고 있다.”며, “이 기업들이 특허 침해 소송을 걸어올 여지가 큰 만큼 특허 등록 저지 및 무효화 등 다양한 지식 재산권(IP) 전략을 마련해야 한다.”고 밝혔다.



한국경제 이해성 기자 2023-12-31
<https://www.hankyung.com/article/2023123133291>

해외 | 정책

EASA(유럽), eVTOL 항공기 소음 기준 및 한계에 관한 간행물 발표

유럽항공안전청(이하, EASA)은 다양한 eVTOL 기체에서 발생하는 소음 관련 제한을 다룬 간행물을 발표하며 UAM 서비스의 소음 표준을 정립하는데 선도적인 역할을 수행하고 있음을 밝혔다. EASA 웹사이트에 따르면, UAM 소음은 대중에 대한 방해 최소화하고 인구 밀집 지역에서 UAM 운영에 대한 시민의 수용성을 높이기 위해 정해진 기준과 한계를 준수해야 한다고 명시하고 있다. 이와 관련해 EASA는 항공택시 서비스 등을 제공할 항공기에 적용될 수직이착륙 가능 항공기(VCA)에 대한 두 가지 환경 보호 기술 사양(이하, EPTS)을 발표했다. 이 사양들은 인체 건강에 미치는 소음의 유해 영향을 방지하고 환경보호 수준을 높이기 위한 목표로 기존 항공기의 국제 소음 표준을 바탕으로 하며, VTOL 항공기의 특성에 맞게 표준 사양이 조정되었다. 또한, 소음 측정은 접근, 이륙, 상공 비행뿐만 아니라 UAM 항공기가 운영될 버티포트 주변에서의 소음 영향을 평가하기 위한 호버링(제자리 비행)에 대한 평가도 포함되어 있다.

다운로드 ▶ <https://www.easa.europa.eu/en/newsroom-and-events/press-releases/easa-consolidates-its-leading-role-setting-standards-and-limits>



Urban Air Mobility News 2023-12-13
<https://www.urbanairmobilitynews.com/emerging-regulations/easa-consolidates-its-leading-role-in-setting-standards-and-limits-for-air-taxi-noise/>

해외 | 정책

CITYAM(영국), 발트해 지역 UAM 규정에 대한 신규 보고서 발표



Urban Air Mobility News 2023-12-15
<https://www.urbanairmobilitynews.com/emerging-regulations/cityam-publishes-new-report-on-baltic-sea-region-national-and-local-uam-regulations/>

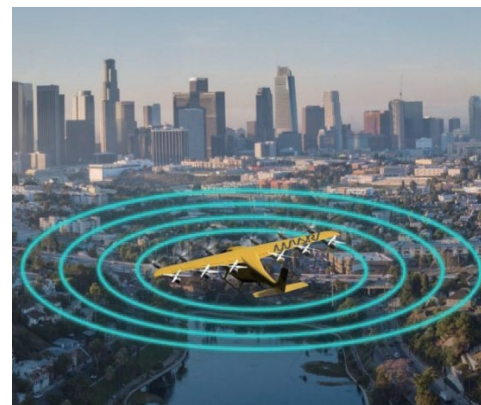
인터레그 발트해 지역 프로젝트인 CITYAM은 유럽 연합의 공동자금을 지원 받아 발트해 지역 국가들의 UAM 도입에 관한 새로운 보고서를 발표했다. 이 보고서는 발트해 지역 국가들의 국가/지역 규정 개요와 정책 분석을 제공하며 UAM의 통합을 위한 현재와 미래의 EU 규정을 요약한다. CITYAM은 드론과 UAM 시스템의 통합을 위해 해당 지역의 정책과 규정을 철저히 조사했다. 핀란드, 에스토니아, 라트비아, 폴란드, 독일, 스웨덴의 지역 규정과 정책을 비교하여 UAM의 효율적이고 안전한 도입을 보장하며, 지역 및 EU 목표와 일치하는 방식으로 진행되도록 하기 위한 포괄적 접근 방식을 제시하고 있다. CITYAM은 이러한 접근을 통해 지방자치단체는 모범 사례를 공유하고 해결해야 할 과제를 파악함으로써 UAM을 위한 필수 인프라 구축과 대중의 인식을 이해하는 데 기여할 수 있다고 전했다.

해외 | 정책

Wisk Aero(미국), 무인조종 UAM 운용개념서 2.0 발표

Wisk Aero(이하, Wisk)는 Boeing과 공동 개발한 무인조종 도심항공교통(UAM)을 위해 이전에 출시된 운용개념서(ConOps)의 업데이트 자료를 발표했다. 이 문서는 미국 내 자율 eVTOL 시스템을 도입하기 위한 로드맵을 제공하고 그 과정에서 미국 국가공역시스템에 자율성을 도입하는 데 있어 기술적, 운영적, 규제적 도전과제를 다룬다. 특히, 위기 상황에서 인간에게 제어권을 이양하는 문제에 대한 주요 과제를 강조하고 있다. ConOps에서 논의되는 핵심 개념 중 하나는 Wisk의 eVTOL은 자율 항공기가 될 것임에 따른 플릿 운영센터(FOC)의 감독자 역할이다. 여러 AAM 로드맵에 따르면 2035년이 되면 모든 상황에서 완전 자율적으로 운항하는 eVTOL이 보편화될 전망이다. 초기 단계에서는 규제 당국과 항공기를 이용하는 대중에게 예외적인 상황에서 인간이 항공기의 제어권을 회수할 수 있다는 신뢰를 제공하는 것이 중요하다. 한편, Wisk는 9년 이내에 미국 공역에서 성숙한 자율 eVTOL 항공기를 운항하는 것을 목표로 하고 있다.

다운로드 ▶ <https://wisk.aero/wp-content/uploads/2023/12/Concept-of-Operations-for-Uncrewed-Urban-Air-Mobility-v2.0.pdf>



Urban Air Mobility News 2023-12-18
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/wisk-aeros-latest-conops-the-role-of-the-human-as-an-ultimate-back-up-is-still-unclear/>

해외 | 협력

Honeywell(미국)-Lilium(독일), 온도조절시스템 'MicroVCS' 공급

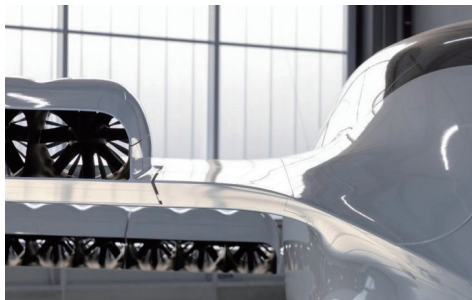
Lilium은 'Lilium Jet'용 온도조절시스템 공급 업체로 미국의 항공 우주기업 Honeywell을 선정했다. 이에 따라, Honeywell의 'MicroVCS' 시스템은 비행 시 기내 객실 냉방을 최적화하고 전기 배터리 온도를 관리하여 보다 효율적이고 지속 가능한 비행을 가능하게 하는 중요한 역할을 수행한다. Honeywell과 Lilium은 Lilium Jet에 해당 시스템을 적용하기 위해 협력할 예정이며, 항공기에는 Honeywell Anthem Avionics, Honeywell-DENSO 전기 모터 및 Honeywell의 비행 제어 시스템도 탑재할 예정이다. Honeywell의 MicroVCS는 기존 스크류 또는 스크롤 압축기 기반 증기 사이클 냉각 시스템보다 22% 더 가볍고 이는, 연간 9,900파운드의 CO2 배출을 절감한다. 이에 Lilium의 부사장 겸 AAM 총괄책임자는 “이번 협력을 통해 MicroVCS의 수많은 장점을 활용하여 'Lilium Jet'에 여러 하위 시스템을 제공하는 Honeywell과의 시너지를 기대하고 있다.”고 전했다.



Urban Air Mobility News 2023-12-04
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/honeywell-to-supply-lilium-with-thermal-management-system/>

해외 | 협력

Lufthansa(독일)-Lilium(독일), 유럽 eVTOL 항공기 운영에 관한 양해각서 체결



Urban Air Mobility News 2023-12-07
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/lufthansa-and-lilium-to-explore-evtol-market-opportunities-in-europe/>

Lufthansa와 Lilium은 유럽시장의 eVTOL 항공기 운영에 관한 전략적 파트너십을 위해 2023년 12월 7일 양해각서를 체결했다. 양사는 지상과 비행 운용, 미래 항공기에 대한 유지보수, 승무원 및 비행 훈련 등의 분야에 대한 논의를 통해 항공 분야 혁신의 기회를 모색하고자 함을 파트너십의 목표로 밝혔다. 또한, 이번 파트너십을 통해 공항 또는 지역 파트너와 같은 제3자와의 협업 가능성을 버티포트 구축, 공역 통합 및 기타 필요한 운영 절차에 대해 분석할 계획이라고 설명했다. Lufthansa 항공기 및 기술 부문 담당자는 “자사는 최첨단 제품과 프로세스를 통합하는 글로벌 리더가 되어 항공 산업을 더욱 발전시키고 업계의 변화를 주도하고자 하며, Lilium과의 양해각서는 이를 위해 중요한 기여를 할 것”이라고 언급했다. 이에, Lilium의 CEO는 “Lufthansa와 eVTOL 비행을 제공할 수 있는 기회를 모색하게 되어 매우 기쁘다.”고 밝혔다.

해외 | 협력

Joby Aviation(미국)-ANA(일본)-NRE(일본), 일본 내 버티포트 개발 추진

Joby Aviation(이하, Joby)은 2023년 12월 8일 ANA Holdings(이하, ANA) 및 일본 최대 부동산 개발업체인 노무라 부동산 개발 주식회사(이하, NRE)와 파트너십을 맺었다고 발표했다. 이번 파트너십을 통해 3사는 일본 전역에 항공택시 서비스 상용화를 지원한다. 또한, 향후 일본 내 상업용 항공택시 서비스의 중추 역할을 할 버티포트의 설계, 입지, 운영, 자금 조달 등을 공동으로 모색할 계획이다. 앞서, 보도 자료에 따르면, Joby와 일본 최대 항공 그룹 지주회사인 ANA는 2022년에 일본에 전기 항공택시 서비스를 제공하기 위해 처음으로 제휴를 맺었고 일본 최대 부동산 개발업체 중 하나인 NRE가 일본에서 항공택시 서비스를 개발하기 위해 Joby와 ANA에 합류했다. 한편, Joby는 2022년 일본 민간항공국(JCAB)에 미국 연방항공청(FAA) 형식증명을 신청하여 승인받았다고 발표하며, 일본에서의 상업운항 추진을 JCAB와 긴밀히 협력하고 있다고 밝혔다.



Urban Air Mobility News 2023-12-08
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/joby-partners-with-ana-and-nomura-real-estate-to-develop-vertiports-in-japan/>

해외 | 협력

UrbanX Air(미국)-Eve Air Mobility(브라질), 2026년 초 마이애미 eVTOL 서비스 계획 발표

미국 항공사 GlobalX의 자회사인 UrbanX Air(이하, UrbanX)와 Eve Air Mobility(이하, Eve)는 미국 연방항공청(FAA) 및 국토교통부(DOT)의 승인을 받아 2026년부터 미국 플로리다 남부 지역 전역에 출퇴근 목적의 UAM 서비스를 도입할 계획을 발표했다. 보도자료에 따르면, UrbanX와 Eve는 지역 및 주 정부 관계자, 인프라, 에너지, 기술 제공업체와 긴밀히 협력하여 전기식 수직이착륙(eVTOL) 항공기 비행을 시작하기 위해 필요한 프레임워크를 구축할 예정이다. 이어 통근자들이 교통 혼잡을 피하고 이동 시간을 개선하며, 더 안전하고 신속하며 지속 가능한 교통 수단을 제공할 것이라고 덧붙였다. 앞서, 2022년 GlobalX는 Eve와 eVTOL 200대 구매에 대한 의향서를 체결한 바 있어 2026년 10대의 eVTOL을 처음으로 인도할 예정이다. UrbanX는 플로리다 남부 지역에 혁신적인 항공기 기술을 도입하는 선두 주자가 될 것으로 예상되며, 초기 경로 네트워크는 마이애미-데이드 카운티와 같은 밀집된 도심 환경에서의 빠르고 경제적인 저탄소 통근 수단을 제공할 것을 목표로 하고 있다. 이번 협력의 종료는 최종 계약의 체결과 필요한 모든 규제 승인을 조건으로 한다.



Urban Air Mobility News 2023-12-13
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/urbanx-air-and-eve-air-mobility-plan-miami-evtol-routes-for-early-2026/>

해외 | 협력

미 해군-Overair(미국), 개별 블레이드 제어 기술 개발을 위한 SBIR 계약 체결



eVTOL Insight, Jason Pritchard 2023-12-18
<https://evtolinsights.com/2023/12/united-states-navy-gives-overair-an-sbir-contact-to-continue-advancing-its-individual-blade-control-technology/>

2023년 12월 18일 Overair는 미 해군으로부터 '버터플라이' eVTOL 항공기를 위한 무결성 높은 개별 블레이드 제어(IBC) 기술을 더욱 발전시키기 위한 중소기업 혁신 연구(SBIR) 계약을 수주했다고 밝혔다. 이 계약은 잠재적으로 해군에 적용 가능한 장비 도입을 위해 IBC 시스템의 안전에 중요한 아키텍처를 개선하는 데 중점을 두고 있다. Overair의 IBC 기술은 버터플라이에 업계 최고의 성능을 제공하고 군용 회전의 항공기에 잠재적인 이점을 제공하여 전투 시 발생할 수 있는 손상에 대한 저항력과 신뢰성을 높이는 데 도움이 될 것으로 기대하고 있다. 이번 계약으로 해당 IBC 시스템은 진동을 줄이고 부품 수명을 연장하며 안전성과 승차감을 개선한다. 이외에도, Overair의 버터플라이는 첨단 최적 속도 틸트로터(OSTR) 추진 방식을 채택하여 소음을 크게 줄였다. 한편, 1982년에 시작된 SBIR은 모든 산업 분야를 대상으로 산업 전반의 기술 혁신을 지원하여 미국의 우선순위에 맞는 중요 분야에서의 기술 혁신 및 연구 개발을 촉진하는 데 목적을 둔 프로그램으로 알려져 있다.

해외 | 협력

Joby Aviation(미국), NASA와 협력하여 eVTOL의 항공교통 통합 시뮬레이션 성공적 완료

Joby Aviation(이하, Joby)는 NASA의 에임스(Ames) 연구센터와 공동으로 전기식 수직이착륙(eVTOL) 항공기가 현재의 항공교통관제(ATC) 시스템을 사용하여 혼잡한 공항, 특히 댈러스-포트워스(DFW) 지역에 통합될 수 있는 방법을 평가하는 항공교통 시뮬레이션을 성공적으로 수행했다고 발표했다. 이 시뮬레이션은 NASA의 미래비행센터에서 다년간의 공역 연구 끝에 Joby와 NASA 공역 엔지니어가 공동 개발한 것으로, 공항의 실시간 시뮬레이션을 360도로 볼 수 있는 고정밀 가상 타워 시설에서 이루어졌다. 시뮬레이션 동안, 참가자들은 DFW의 중앙 터미널 지역에서 시간당 최대 120회의 eVTOL 운영을 기존 항공 트래픽과 통합하는 능력을 가상으로 테스트했다. NASA와 Joby 엔지니어들은 미국 연방항공청(FAA)과 전미항공교통관제사협회(NATCA)의 대표들을 초대하여 시뮬레이션을 참관하도록 했다. 시뮬레이션에 대한 자세한 내용은 NASA 웹사이트에서 확인할 수 있으며, NASA는 2024년에 시뮬레이션 결과에 대한 전체 분석을 발표하여 업계 및 FAA와 데이터를 공유할 예정이라고 밝혔다.



Urban Air Mobility News 2023-12-22
<https://www.urbanairmobilitynews.com/utm/joby-nasa-simulation-demonstrates-up-to-120-air-taxi-operations-per-hour-in-busy-airspace/>

해외 | 개발

ImAFUSA(유럽), UAM 대중 수용성 관련 연구 결과 발표

유럽 미래항공기본계획(SESAR)이 지원하는 'ImAFUSA'가 도심항공교통(UAM)에 대한 사회적 반응을 분석하기 위한 과학적 기반 개발을 목표로 한 연구 결과를 웹사이트에 발표했다. 이 프로젝트는 각 지방자치단체, U-Space 이해관계자 및 사용자가 도시 환경에서 사회적으로 수용 가능하고 유익한 UAM을 도입할 수 있도록 지원하는 프레임워크를 제공하는 것을 목표로 하고 있다. ImAFUSA의 임무는 소음, 시각적 공해, 대기질과 같은 환경적 영향뿐만 아니라 안전성, 경제성, 접근성, 경제 발전, 연결성 등과 같은 사회경제적 영향을 포함하는 주요 영역에서 사회적 수용에 영향을 미치는 인사이트를 제공하는 것이다. ImAFUSA는 혁신적인 성과 지표를 정량화하기 위해 수학 공식과 알고리즘을 개발하고 있으며, 지속 가능한 UAM 지표를 지정하는 데 기여할 것이라고 전망하고 있다. ImAFUSA는 3건의 실증 사례 연구를 수행하여 시민들이 실시간 UAM 비행에 노출되어 소음 안전과 시각적 공해에 대한 피드백을 제공할 것이라고 덧붙였다. 한편, ImAFUSA 컨소시엄은 7개국(그리스, 포르투갈, 스웨덴,키프로스, 체코, 네덜란드, 영국)의 8개 파트너와 4명으로 구성된 자문위원회로 구성되어 있다.



Urban Air Mobility News 2023-12-14
<https://www.urbanairmobilitynews.com/public-consultation/public-acceptance-of-urban-air-mobility-new-research-to-understand-scientific-basis-for-attitudes/>

해외 | 개발

Evolito(영국), 영국 CAA로부터 설계 조직 승인(DOA) 획득



Evolito는 항공우주용 축류 플렉스 전기 모터, 전력 전자 장치 및 배터리 솔루션을 개발하는 회사로서 전기 추진 시스템에 대해서 최초로 영국 민간항공국(CAA)의 인증요건을 충족하여 DOA를 획득했다고 밝혔다. CAA의 승인은 Evolito가 안전하고 신뢰할 수 있는 제품을 설계할 수 있는 기술적 전문성, 시설 및 능력을 갖추었으며, 인증을 위한 엄격한 요구사항을 준수할 수 있음을 의미한다. Evolito는 영국에서 이러한 인증을 받은 첫 회사로 이는, Evolito 제품의 인증과 고객이 전기 및 하이브리드 항공기를 인증하는 데 있어 중요한 이정표라고 언급했다. 이번 DOA 절차는 2022년 가을에 시작되어 2023년 10월 최종 승인 서명으로 마무리되었다. Evolito의 최고운영책임자(COO)는 “해당 DOA를 통해 Evolito는 형식 증명에 한 걸음 더 가까워졌을 뿐만 아니라 전기 항공우주산업을 위한 중요한 단계로서 전기 비행의 상용화를 더욱 가속화하게 되었다.”고 설명했다. 한편, Evolito의 축류 플렉스 전기 모터는 eVTOL, UAV 및 고정익 항공기 응용 분야에 사용되는 프로펠러 속도에 가장 잘 맞는 토크 밀도와 시스템 효율성을 제공한다.

Urban Air Mobility News 2023-12-07
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxi/uk-evtol-axial-flux-electric-motor-pioneer-evolito-receives-cao-design-organisational-approval/>

해외 | 개발

ANAC(브라질)-Embraer(브라질), eVTOL 항공기 'EVE-100'에 대한 형식증명 공개 자문 시작

브라질 항공 규제 기관인 ANAC는 2023년 12월 12일 EVE의 'EVE-100' 항공기 모델의 감항 기준에 대한 의견을 수집하기 위한 업계 자문을 개시했다. 'EVE-100'은 전기식 수직이착륙 항공기로 최대이륙중량이 2,800kg이며, 4명의 승객과 1명의 조종사가 탑승할 수 있다. 5개의 날개와 전기 모터에 의해 구동되는 수평 추력 프로펠러를 장착하고 있으며, 복합 재료로 제작되어 헬리콥터와 고정익 항공기의 특성을 결합했다. 이를 통해 RBAC-91에 따른 임원급 항공 운항 및 RBAC-135에 따른 항공택시 운항을 목표로 하고 있다. ANAC의 eVTOL에 대한 첫 번째 인증사례로서 'EVE-100'은 특수 분류(special class) 항공기에 대한 RBAC-21 규정을 따를 예정이다. 이는 EVE-100에 대한 감항요건(requirements)이 다른 RBAC의 감항요건을 활용하여 구성될 것임을 의미한다. 해당 자문 사이트에서는 브라질 시장에서 운영을 계획 중인 외국 제조업체 및 잠재적 운영자 모두가 제안된 감항요건을 검토하고 의견을 제시할 것을 권장한다.

다운로드 ▶ <https://www.gov.br/anac/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-setoriais/consultas/2023/10/cs-10-2023-proposta>



Urban Air Mobility News 2023-12-13
<https://www.urbanairmobilitynews.com/emerging-regulations/anac-opens-up-public-consultation-on-the-type-certification-of-embraers-eve-100-evtol-aircraft/>

해외 | 개발

EHang(중국), eVTOL 항공기 'EH216-S' 중국 민간항공국 표준감항증명 획득

EHang은 자사의 'EH216-S' 승객 운송용 무인항공기(UAV) 시스템이 중국 민간항공국(CAAC)으로부터 표준감항증명서(AC)를 획득했다고 발표했다. EHang은 보도자료를 통해 이번 인증은 무인 조종 eVTOL 항공기로는 세계 최초의 인증 획득 사례라고 밝혔다. 인증받은 EH216-S는 EHang의 윈푸 생산 기지에서 생산되었으며, 2023년 10월 CAAC가 발행한 형식증명서와 표준 생산 절차를 준수한다. 표준감항증명은 항공기가 승인된 형식설계를 준수하며 상업적 운영을 위한 안전 및 품질 요구 사항을 충족함을 확인하여 발급하는 증명이다. 즉, EHang의 제조 능력, 시험 비행, 품질 보증 및 생산 관리가 기준에 부합하며 CAAC의 인증을 받았음을 의미한다. EHang의 CEO는 "중국의 전략적 신흥 산업인 저고도 경제에 대한 지원 정책에 힘입어 EHang과 무인항공기 산업이 엄청난 기회를 맞고 있다"며, "인증된 EH216-S의 상업적 인도를 시작으로 더 많은 항공기가 생산되어 고객에게 서비스를 제공할 것으로 기대한다."고 밝혔다.



urbanairmobilitynews 2023-12-22
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/ehang-eh216-s-granted-airworthiness-certificate-by-the-caac/>

해외 | 실증

AMEC(영국), AAM 항공교통관제 시뮬레이션을 통해 eVTOL 운영 개념 제시



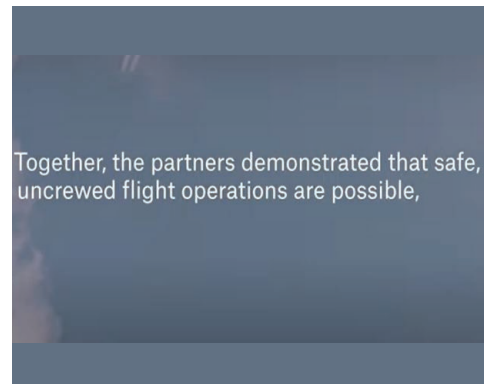
Urban Air Mobility News 2023-12-11
<https://www.urbanairmobilitynews.com/utm/pioneering-air-traffic-control-simulations-pave-the-way-for-evtol-operations/>

미래 모빌리티 생태계 컨소시엄(이하, AMEC)은 영국 최초로 AAM 항공교통관제 시뮬레이션을 통해 전기식 수직이착륙(eVTOL) 항공기가 언젠가는 기존 항공 교통과 안전하게 통합될 수 있음을 보여주며, 친환경적인 항공의 새로운 시대가 도약했다고 발표했다. 이 시뮬레이션은 첨단 항공, 기술 및 운송 조직으로 구성된 AMEC이 AAM의 상업적 및 운영적 타당성을 입증하고 있다. 컨소시엄은 영국 연구혁신청이 공동으로 자금을 지원하는 'Future Flight Challenge' 프로그램의 일부이며, Vertical Aerospace, 영국 ATS 제공기관(NATS) 등이 참여한다. AMEC의 보도자료에 따르면, 해당 테스트는 2024년 말에 계획된 컨소시엄의 실제 시범 비행에 앞서 중요한 단계로 테스트에서 NATS는 브리스톨 공항에서 출발하여 판버러 공항 인근 상공을 지나 런던 시티 공항에 도착하는 eVTOL 비행을 성공적으로 시뮬레이션했다. NATS가 제시한 운영 개념에 따르면, 각 eVTOL 운영자는 애플리케이션을 통해 비행 계획을 제출하며, 이는 필요에 따라 승인 또는 수정될 수 있다. 또한, 이륙 전에 각 비행은 다른 항공기와 완전히 분리되어 '공역 관리자' 역할을 하는 디지털 마스터 관제실에서 모니터링된다.

해외 | 실증

Wisk Aero(미국)-뉴질랜드, 무인항공기의 관제공역 통합 시험비행 성공적 수행

Wisk Aero(이하, Wisk)와 뉴질랜드 여러 업계 파트너들이 비가시권(BVLOS)의 무인항공기시스템(UAS)이 유인조종 항공기가 함께 운영되는 관제공역 내에서 통합 운영될 수 있는지 평가하는 최초 원격조종항공기(RPA) 시험비행을 완료했다. 이번 시험비행은 뉴질랜드 정부의 공역통합실증프로그램(AITP) 하에 Wisk가 수행한 단계적 테스트 프로그램의 일부로, 2023년 11월 17일부터 12월 1일까지 다수의 비행이 이루어져 RPA가 관제공역에서 계기비행규칙(IFR) 하에 운영되고 유인조종 트래픽과 통합될 수 있음을 입증했다. 비행은 이륙, 착륙, 비관제공역/관제공역 내 비행을 포함하여 Kaitorete의 Tāwhaki 국립항공우주센터에서 이루어졌다. Wisk는 이번 시험 프로그램을 통해 무인항공기가 관제공역에 접근할 수 있는 안전한 과정을 확립했으며 상업적 자율 비행 운영을 위한 새로운 이해와 능력을 만들어 냈다고 밝혔다. 이번 시험으로 Wisk 항공안전 담당 부사장은 시험 비행에서 얻은 프로세스, 데이터 및 학습 결과들은 미래항공교통(AAM)은 물론, 그 보다 넓은 항공 산업의 미래를 형성 하는데 도움이 될 것이라고 밝혔다.



Urban Air Mobility News 2023-12-05
<https://www.urbanairmobilitynews.com/utm/wisk-led-trials-showuncrewed-aircraft-can-operate-ifr-missions-in-controlled-airspace/>

해외 | 실증

Volocopter(독일), 2025년 오사카 간사이 엑스포를 대비한 비행 테스트 수행

Volocopter는 2023년 12월 7일부터 13일까지 일본 오사카와 아마가사키(Amagasaki)에서 유인조종 '2X' 항공기를 이용한 수일간 실증 비행을 실시했다고 2023년 12월 13일 발표했다. 이 일주일간의 시험 캠페인은 2025년 오사카 간사이 엑스포를 준비하며 승무원, 통신 수단 및 비행 시험 절차에 대한 현지 비행 테스트의 첫 단계를 완료한 것을 의미한다. 이번 비행의 목적은 엑스포 기간 동안 예상되는 조건에서의 항공기 운항을 테스트하고 일본 내 eVTOL 항공기에 대한 대중의 인식을 제고하는 것이라고 밝혔다. Volocopter의 일본 내 전략적 파트너이자 투자자인 Smimoto Corporation이 공동 주최한 2023년 12월 13일 최종 비행 테스트 행사에는 오사카 지사, 오사카 시장, 현 대표, 시 관계자, 파트너, 미디어 등 현지 인사들이 참석했다. 또한, 200명이 넘는 현지 초등학교와 중학교가 참가하여 혁신적인 eVTOL 항공기 기술에 대한 질의응답 세션을 가졌다. 끝으로, Volocopter는 2025 엑스포 전시관 예정지와 가까운 오사카 헬기장에서 진행된 이번 테스트를 통해서 엑스포 기간 동안의 eVTOL 운용에 필요한 데이터를 얻을 수 있었다고 밝혔다.



Urban Air Mobility News 2023-12-14
<https://www.urbanairmobilitynews.com/air-taxis/volocopter-completes-flight-test-campaign-in-osaka-and-amagasaki/>

해외 | 기타

EASA(유럽), 혁신항공교통(IAM) 허브 플랫폼 출시



Urban Air Mobility News 2023-12-11
<https://www.urbanairmobilitynews.com/public-consultation/easa-launches-uam-aam-and-drone-information-hub-for-cities-and-industry/>

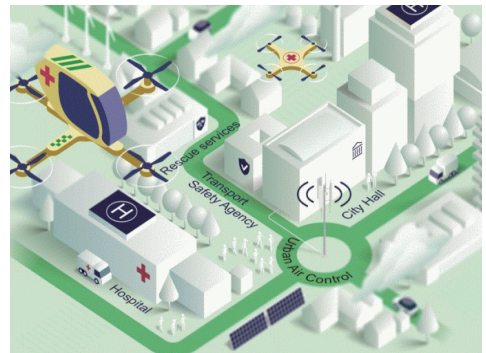
유럽 연합 항공안전청(이하, EASA)이 항공택시와 드론에 대한 정보 교환을 위한 디지털 공간을 출시했다. EASA의 전무이사 대행은 “이번 출시는 혁신항공교통(IAM)에 관심이 있는 많은 새로운 항공 파트너들을 연결하는 첫 단계”라고 설명했다. IAM 허브의 첫 버전은 항공택시 및 드론 서비스 도입에 역할이 있는 도시, 지역, 국가 기관, 운영자 및 제조업체가 상호 연결되도록 하고 이를 통해, 신뢰할 수 있는 정보와 데이터를 공유할 수 있다. 해당 정보는 EASA 웹사이트의 “드론 및 항공 모빌리티(Drones and Air Mobility)”라는 신규 도메인 영역에 게시될 예정이다. 이 프로젝트는 유럽위원회와 유럽의회에 의해 자금이 지원되며, 유럽 위원회 드론 전략 2.0의 7번째 핵심전략이다. 관련 모든 정보는 IAM 허브를 통해 공유되며 등록을 희망하는 지자체와 제조업체가 해당 영역에 등록할 수 있다.

사이트링크▶ <https://www.easa.europa.eu/en/domains/drones-air-mobility/drones-air-mobility-landscape/innovative-air-mobility-hub>

해외 | 기타

AiRMOUR(유럽), UAM의 위험 및 안전 수준 평가와 효과적 경감 조치에 관한 보고서 발표

‘응급 의료 드론의 하늘을 열다’라는 목표 하에 진행되는 유럽 프로젝트인 AiRMOUR가 소비자가 인지하는 위험에 대응하는 방법을 다루는 보고서를 발표했다. AiRMOUR는 유럽연합의 Horizon 2020 연구 및 혁신 프로그램으로부터 자금을 받은 유럽 프로젝트이다. 이 보고서는 소비자가 기술을 받아들이는 능력에 있어 다차원적 변수로서 인지된 위험을 정의한다. AiRMOUR의 맥락에서 인지된 위험은 UAM 운영이 제공할 수 있는 서비스에 대한 불확실성과 해당 위험이 운영에 미치는 영향을 포함하며, 이에 따른 비용 부담 가능 여부도 고려된다. 또한, 해당 보고서는 인식된 위험을 평가하고 이와 실제 위험 간의 차이를 해소하는 방법에 대한 이해와 접근법을 개발하는 것을 목표로 한다. 이러한 결과들은 인지된 위험을 완화하고 UAM 서비스가 영향을 미치는 사람들의 안전에 대한 인식을 개선하는 방법을 마련하는 데 활용되어야 한다고 전했다. 보고서에서 식별한 UAM 운영이 인구에 미치는 위험은 성능 위험, 개인정보 위험, 사회적 위험, 물리적 위험 등이 있다.



Urban Air Mobility News 2023-12-21
<https://www.urbanairmobilitynews.com/market-analysis/airmour-releases-report-on-assessment-and-effective-mitigation-of-perceived-uam-risks-and-safety-levels/>



이것은 왜 필요한가?

우리는 가끔 의사소통 과정에서 들리는 말이나 단어를 비슷한 다른 말로 오해하는 경우가 있다. 필자의 한 지인 커플은 ‘매드 포 갈릭’에서 만나기로 약속했는데, 남자친구가 약속시간이 한참 지나도 오지를 않아 여자 측에서 나중에야 확인 전화를 했다고 한다.

“아 왜 아직도 안 와? 나 지금 ‘매드 포 갈릭’에 와있어. 오빠 어디인데?”

“나? 지금 ‘마포갈비’에 와있잖아!”

위의 사례는 두 식당의 상호의 발음이 비슷한 탓에 각자 다른 식당으로 이해한 경우다. 일상생활에서 이런 사례가 발생하면 해프닝으로 웃어넘길 법하겠지만 군사작전이나 항공교통관제 시에도 이렇게 비슷한 발음의 단어를 혼동하게 된다면 상당히 위험한 상황에 직면할 수 있다. 만약 조종사가 구급 환자 수술을 위해 이동 중 구조 대상의 위치 좌표를 잘못 듣는다면?

이와 같은 실수는 자칫하면 목숨을 희생시킬 수도 있는 치명적인 사안이 될 수도 있으니 생각만 해도 아찔하다. 이 때문에 항공종사자들은 무선통신 시 국제적으로 통용되는 NATO 음성문자와 표준용어를 사용하는 것이 중요하다.



그림 1. 서로 비슷한 이름의 상호는 혼동을 줄 수 있다.

[좌] 매드 포 갈릭, [우] 다이닝코드

NATO 음성문자의 수립 과정 : Apple이 Alpha가 되기까지

정확한 표준용어의 사용은 조종사로 하여금 상황인식을 원활하게 하도록 돕고, 조종사의 의사를 관제사에게 명확히 전달할 수 있도록 하여 조종사와 관제사 간 협조를 원활하게 해준다. 이는 공중에서의 혼란을 줄이고 안전 운항에 지대한 기여를 한다. 일반적으로, 무선통신에서 알파벳을 발음할 때는 국제통용 기준의 NATO 음성문자(NATO Phonetic alphabet 또는 Phonetic spelling)를 사용한다.

Letter	Word	Pronunciation
A	Alpha	AL FAH
B	Bravo	BRAH VOH
C	Charlie	CHAR LEE/SHAR LEE
D	Delta	DELL TAH
E	Echo	ECK OH
F	Foxtrot	FOKS TROT
G	Golf	GOLF
H	Hotel	HOH TELL
I	India	IN DEE AH
J	Juliet	JEW LEE ETT
K	Kilo	KEY LOH
L	Lima	LEE MAH
M	Mike	MIKE

N	November	NO VEM BER
O	Oscar	OSS CAH
P	Papa	PAH PAH
Q	Quebec	KEH BECK
R	Romeo	ROW ME OH
S	Sierra	SEE AIR RAH
T	Tango	TANG GO
U	Uniform	YOU NEE FORM/OO NEE FORM
V	Victor	VIK TAH
W	Wiskey	WISS KEY
X	X-ray	ECKS RAY
Y	Yankee	YANG KEY
Z	Zulu	ZOO LOO

Numeral or numeral element	Pronunciation
0	ZE-RO
1	WUN
2	TOO
3	TREE
4	FOW-er
5	FIFE
6	SIX
7	SEV-en
8	AIT
9	NIN-er

Decimal	DAY-SEE-MAL
Hundred	HUN-dred
Thousand	TOU-SAND

표 1 및 2. NATO 음성문자 목록표(출처 : 국토교통부 고시 제2021-1140호 무선통신매뉴얼)

예를 들어, 항공기 꼬리날개에 적혀있는 등록부호를 NATO 음성문자로 읽자면 다음과 같다.

Ex) N384VP : November three eight four victor papa
(발음은 pronunciation 옆을 따른다.)

그리고 숫자는 웬만하면 분리해서 읽되, 고도, 구름 높이, 시정 정보 등을 전송할 때는 백 또는 천 단위 숫자를 각각 발음하고 그 뒤에 적절하게 단어 ‘Hundred’ 또는 ‘Thousand’를 붙여 송신한다.

Ex) (transponder codes) 2400 : squawk two four zero zero
Ex) (runway) 27 : runway two seven
Ex) (aircraft call sign) KAL242 : Korean air two four two
Ex) (altitude) 3400 : three thousand four hundred
Ex) (visibility) 700 : visibility seven hundred

NATO 음성문자는 각각의 알파벳 철자 그리고 숫자가 서로 혼동없이 잘 구분되어, 통신 품질이 나쁜 교신 상황에서도 이해하기 쉽게 만들어졌다. 일상생활에서 쉽게 혼동되는 비슷한 발음의 알파벳을 예로 들면, M과 N이 있는데 항공 무선통신에서는 이 알파벳들이 교신 중 잘 구분되어 들리도록 각각의 철자를 ‘Mike’와 ‘November’라는 단어로 칭하게 된다. 숫자의 경우, 어떤 숫자는 표준 영어와 다르게 발음하는데, three는 tree로 five는 fife로 nine은 niner로 발음하게 된다. 최초의 음성문자가 만들어지게 된 계기는 제1차 세계대전이었다. 당시 전장에서의 무선통신 기술은 태동기에 있었기에 통신 품질이 좋지 못해 의사소통에 오해가 쉽게 일어났다. 이 문제를 영국 육군과 해군이 해결하기로 했는데 각 군은 좋지 못한 통신 상황에서도 철자를 정확히 들을 수 있도록 다음과 같은 음성문자를 교신 시 선호하게 되었다.

- 영 해군 : Apples, Butter, Pudding...
- 영 육군 : Ack, Beer, Pip...

그러다가, 1920년대 초반 민간항공이 출범하면서 영국 정부에 의해 조종사와 관제를 위한 표준 음성문자가 수립되었는데 그 당시에는 ‘Zebra, Monkey, Uncle, George’ 같은 단어가 포함되었다. 하지만, 곧 전 세계적으로 항공 교통량이 증대하면서 국제적으로 통용되는 음성문자의 필요성도 커졌다.

이와 같은 상황에 의해 1932년 ICAN(현 ICAO의 전신)에서는 전 세계적으로 통용되는 음성문자를 소개하였는데 당시에는 대부분 도시 이름에 기반(‘Amsterdam, Jerusalem, New York, Oslo, Tripoli...’)하여 만들어졌다. 우리가 비상 상황 시 흔히 듣는 ‘MAYDAY’라는 용어도 이때부터 사용하기 시작했다. 그러나 도시 이름으로 만들어진 음성문자는 실제 긴급 상황에서 쓰기에는 길고 복잡해 적절하지 않다는 공감대가 있었고 이 때문에 전 세계적으로도 통신용어로 인한 혼란은 지속되었다. 심지어 그 당시 남미에서는 완전히 다른 별개의 단어를 음성문자로 사용하기도 했다.

제2차 세계대전 이후, 많은 국가가 각자의 음성문자를 사용하고 있었고 당시 전쟁에서 승리한 동맹국 간 협동 군사작전 시 보다 효과적인 의사소통을 위해 표준 음성문자를 수립할 필요성을 느꼈다.

당시 미 육군 핸디 소령이 하버드대학교의 심리음향연구소(Psycho-Acoustic Laboratory)에 의뢰하여 현대전에서 군사 교신 중 잡음이 많은 상황에서도 성공적으로 전달될 수 있는 단어를 고안하였다. 초안은 1947년 ICAO에 전달되어 이듬해 1948~1949년에 캐나다 몬트리올 대학교 언어학자인 Jean-Paul Vinay가 ICAO와 협력하여 새로운 음성문자를 만들었다. 이때, 음성문자로 쓰이는 단어는 다음의 최소 조건을 충족해야 했다.

- 1) 영어, 불어, 스페인어 발음과 비슷해야 하고,
- 2) 실생활에서 쓰이는 단어여야 하며,
- 3) 부정적인 의미를 띄지 않을 것

단어 선정은 과학적이고 심층적인 연구를 기반으로 이루어졌으며 수천 번에 걸친 31개국의 이해도 테스트를 거친 뒤에야 최종적으로 채택, 1951년 11월 1일 공식 제정, 1952년 4월 1일 민간항공에서의 사용이 시작되었다. 이 당시 최초로 만들어진 C, M, N, U, X를 의미했던 음성문자들은 나중에 다른 단어로 대체되어 오늘날 우리가 아는 ‘Charlie, Mike, November, Uniform, X-ray’로 표현하게 되었다. 마침내 1956년 3월 1일 최종본이 완성되었고 이는 현재까지도 이어져 전 세계적으로 조종사와 관제사 등 항공종사자들 사이에서 통용되고 있다.¹⁾

NATO 음성문자는 항공 무선통신뿐만 아니라 다른 민간 영역에서도 활약하고 있다. 틀린 철자나 숫자가 막대한 손해를 불러올 수 있는 산업에서 주로 쓰이는데 예를 들면, 주식 코드(티커)를 확인하거나 계약 작성을 승인하거나 IT업계에서 일련번호나 각종 참조 코드를 확인할 때 사용하는 등 법 집행 공무원과 은행원 그리고 주식 거래자 등에 의해 일상적으로 널리 사용되고 있다.²⁾

그리고 일부 지역에서는 위의 NATO 음성문자 대신, 지역 특수성 때문에 다른 문자로 대체해서 사용하는 예외적인 상황도 있다.

- 1) 미국 아틀란타 공항에서는 D를 ‘Delta’ 대신 ‘Dixie’로 부르는데 이 공항은 Delta Airlines의 기반 공항이기 때문이다.
- 2) 말레이시아에서는 L을 ‘Lima’ 대신 ‘London’으로 부르는데 이 지역에서는 Lima가 숫자 5를 가리키기 때문이다.

맺음말

요약하자면, NATO 음성문자는 무선통신 시 통신 품질의 저하와 상관없이 정확한 의사소통이 이루어질 수 있도록 고안되었으며, 1956년 최종본 제정 이후로 현재까지 전 세계적으로 항공업계에서 통용되는 발음이다. 다양한 국적 배경의 조종사·관제사 간 협조가 원활히 진행되려면 표준화된 음성문자 사용은 필수적이다. 이를 위한 자세한 무선통신 절차는 국토교통부 고시 ‘무선통신매뉴얼’을 참고해 보길 바란다.

1) NATO 음성문자 수립 과정 “Adam Spink(2020), From Butter to Bravo—a brief history of the phonetic spelling alphabet, NATS”에서 참조

2) Air Charter Service(2021), A Look at the history of the NATO Phonetic Alphabet

UAM 특별기획 2

제주 국제 UAM·드론 컨페스타 개최

제주특별자치도청 이현주 주무관



“지난 2023년 11월 17일부터 18일 이틀간, 제주 국제컨벤션센터에서 ‘제주 국제 UAM 드론 컨페스타’가 개최되었다. 2021년부터 매년 드론워크를 개최했지만 올해는 UAM을 중심으로 국내·외 연사들이 참여하는 컨퍼런스를 중심으로 개최하여 제주도의 UAM 상용화에 대한 의지를 대외적으로 표명하는 자리였다.”

드론에서 UAM으로 확장된 제주의 하늘길

제주도는 바람이 많은 지역으로 널리 알려져 있다. 하지만, 타 지역에 비해 군 공항 등이 적어 공역의 제한이 적고 고층 빌딩이 적어서 비행에 거의 장애물이 없는 지리적 및 환경적 이점을 갖추었다. 이러한 이점을 등에 업고 제주도는 2019년부터 드론 규제 샌드박스 사업, 드론실증도시 구축사업 등 각종 중앙부처의 공모사업을 수행하며, 통합관제 플랫폼 및 드론 서비스를 발굴하고 드론산업을 발전시키기 위해 노력해왔다. 이러한 노력은 2021년 국내 최대 규모의 드론특별자유화 구역으로 지정, 매년 우수 지자체로 선정되는 등의 결실을 맺고 있으며 제주를 대한민국 드론특화도시로 선도하고 있다.

이렇게, 드론을 시작으로 한 하늘길에 대한 자부심은 자연스럽게 UAM을 향하게 되었고 지금은 ‘국내 최초 관광형 UAM 상용화’를 목표로 추진하고 있다.

2020년 UAM TEAM KOREA 협의체 참가를 시작으로 2022년에는 ‘K-UAM 드림팀 컨소시엄¹⁾’과 협약을 통해 민간 협력 추진 체계를 구축하였다. 컨소시엄과 실무TF팀을 구성하여 현재까지 운영해오고 있으며, ‘제주형 도심항공교통 기본계획’ 등의 준비로 UAM 상용화 기반을 구축하고 있다.

1) 한국공항공사, 한화시스템, SK텔레콤으로 구성된 국내 UAM 컨소시엄

처음으로 제주에서 열린 UAM 행사

제주도는 지난 2021년부터 매년 드론산업에 대한 이해와 도민 수용성 확보를 위해 제주 국제 드론워크 행사를 개최하였다. 하지만 올해 열린 제3회 제주 국제 드론워크는 드론에서 더 나아가 처음으로 제주 UAM을 주제로 한 ‘제주 국제 UAM 드론 컨페스타’를 이틀간 개최하였다. 제주특별자치도 × K-UAM 드림팀관을 조성하여, UAM 기체 목업(mock-up), 관제 서비스, VR체험 콘텐츠를 통해 한눈에 UAM을 체험할 수 있는 기회를 제공했다. 또한, 국내·외 굴지의 UAM 전문가 총 12명을 초청하여 4개의 세션을 통해 UAM 상용화를 위해 다양한 분야(기체, 교통, 버티포트, 제주도 연계 방안 등)에 대해 공유하고 고민하는 시간을 가졌다.

내실있는 전략적 추진체계 구축

개막식에서 제주도를 포함한 제주도 내 공공기관 10개 기관이 ‘제주형 도심항공교통(UAM) 상용화 및 드론 활성화’를 위해 손을 잡는 협력 MOU 체결식을 진행하였다. 이에 참여한 기관은 제주대학교, 제주지방항공청, 국립기상과학원, 제주경찰청, 제주지방해양경찰청, 해병대 제9여단, 제주국제자유도시개발센터, 한국공항공사 제주공항, 한국국토정보공사 제주본부이다.

이들 기관들은 향후 실무협의체를 구성해 UAM 상용화에 필요한 사항들을 구체화하고 제주도 전체가 하나가 되어 전방위적 대응을 해나갈 계획으로 제주의 관광형 UAM 추진에 탄력을 줄 것으로 기대된다.

제주의 협력체계 글로벌 확장

개막식에서 눈에 띄었던 점 중 다른 하나는 조비 예비에이션 에릭앨리슨 부사장과 오버에어 벤티그너 최고 경영자의 축하 영상이었다. 제주도는 지자체 최초로 글로벌 회사인 조비 예비에이션, 오버에어와 지난 10월 협력 MOU 체결을 통해 인연을 맺은 바 있다. 조비 예비에이션은 글로벌 UAM 기체 제작사로 자사의 UAM 기체 모델인 'S-4'를 개발하고 있다. 해당 기체는 현재 FAA(미국연방항공청)²⁾의 인증체계를 밟고 있으며, 가장 빠르게 인증을 받을 가능성이 높은 기체로 평가받고 있다. 제주도는 조비 예비에이션과의 협약이 국내 최초 UAM 상용화를 위한 기체 조기 보급의 교두보 역할을 할 것으로 기대하고 있다. 오버에어 또한 글로벌 UAM 기체 제작사로 '버터플라이'라는 기체를 국내 기업인 한화시스템과 공동으로 개발하고 있다. 제주도와 UAM 제조, 유지 보수 및 운용 기반 구축 협력을 위한 MOU를 체결하였으며, 관련 산업 전반에 걸쳐 제주에 UAM 투자 유치 기반을 마련하는 마중물 역할을 기대하고 있다.

제주 관광형 UAM의 청사진

제주의 관광형 UAM은 '관광+교통'을 결합한 서비스로, 제주 천혜의 환경을 하늘에서 내려다 보며 주요 관광지를 빠르게 이동하는 컨셉의 UAM 서비스 모델이다. 제주도는 올해 '제주형 도심항공교통 기본계획' 수립을 통해 10여 개가 넘는 버티포트 후보지를 검토하였고 우선, 제주도의 주요 관문인 제주공항과 주요 인기 관광지인 성산과 중문을 잇는 노선을 구축하는 계획을 하고 있다. 이날 한국공항공사는 UAM 주요 기착점으로 제주공항에 버티허브, 성산, 중문에는 버티포트를 구축할 계획을 개막식에서 버티포트 조감도를 공개하였다.



그림 1. 제주공항 버티허브

2) Federal Aviation Administration(FAA)

'세계시장을 선도하는 버티포트 개념 설계'를 목표로 한국공항공사와 함께 꿈꾸고 있는 제주의 버티포트는 단순히 UAM 기체의 이착륙장이 아닌, 편의시설과 프라자 등 부대시설도 포함하여, 버티포트와 UAM 비행을 관람하는 것만으로도 제주의 새로운 관광 랜드마크가 되는 것을 목표로 한다는 포부를 발표하며 행사의 정점을 찍었다.



그림 2. 성산 버티포트



그림 3. 중문 버티포트

다음이 궁금해지는 제주의 하늘길

제주도는 최근 UAM뿐만 아니라, 그린수소 우주산업 등 혁신산업을 육성하여 제주의 지속 가능한 신성장동력을 만들어 나가고 있다. 특히, 올해는 국내 최초 그린수소 상용화, 그린수소 버스 운영, 민간위성 발사 등 그 노력의 성과가 가시권에 들어오면서 UAM에 대한 기대도 높아지고 있다.

제주의 UAM도 올해까지는 협력체계 구축 및 기본계획을 통해 기반을 다지는 해였다면 내년에는 버티포트 기본건설 계획 및 조례 마련 등을 통해 구체화해 나갈 계획이다.

2024 UAM 컨퍼런스

미래 신산업을 원활한 도입을 위한 중요한 요건 중 하나로 사회 수용도를 꼽는다. 제주도는 이번 행사뿐만 아니라 UAM VR체험존 조성, 기획프로그램 제작, 관련 주민 및 전문가 설명회 등을 통해 지역사회에 지속적인 홍보활동을 벌이고 있고 내년에도 UAM 컨퍼런스를 개최할 예정이다. 올해는 유관기관과의 네트워크 구축 및 정보 공유를 중점으로 하는 자리였다면 내년에는 지역사회가 체감할 수 있도록 고민하고 제주의 하늘길을 만들기 위해 제주가 어떠한 노력을 하고 있는지 보여주고 사회의 공감대를 이끌어 내는 장으로 만들어 제주의 UAM 상용화의 밑거름이 되는 행사로 만들어 나갈 계획이다.

주요 용어

항행

■ 관제이양 Handoff

항공기가 인수관제사의 공역으로 진입하고 무선 교신이 이양될 경우, 이양관제사로부터 인수관제사에게 항공기의 레이더 식별을 이양하기 위하여 취하는 조치

■ 교통정보 Traffic information

관제 중인 항공기의 위치 또는 항공로(route)에 알려졌거나 관측된 항공교통(air traffic)의 근접이 예상되는 경우 조종사의 충돌 회피에 도움이 되도록 항공교통업무시설에서 조종사에게 경보를 위해 발부하는 정보

■ 위치·항법·시각

PNT, Positioning, Navigation and Timing

세계측지기준계(WGS-84)를 참조하여 2차원(또는 필요시 3차원) 위치와 방향을 정확하고 정밀하게 결정하는 능력(Positioning), 현재 위치 및 원하는 위치를 결정하고 경로, 방향 및 속도를 조정하여 전세계 어디에서나 원하는 위치에 도달하는 기능(Navigation) 및 표준협정세계시(UTC)에서 전세계 어디에서나 사용자가 정의한 적시성 매개변수 내에서 정확한 시간을 획득하고 유지하는 기능(Timing)의 조합을 의미함

■ 차세대 항공정보종합관리망

SWIM, System Wide Information Management

개별로 운영되던 항공 관련 정보시스템을 하나의 시스템에서 통합 관리하여 효율적으로 데이터를 공유 및 활용할 수 있는 차세대 종합항공통신망. ICAO가 전 세계적 이행을 권고함

■ 회랑 진/출입지점

CEP, Corridor Entry/Exit Point

정의·발간된 UAM 회랑의 양쪽 끝 등 항공기가 한 환경에서 다른 환경으로 통과하는 공간에서 정의된 지점. UAM 통로를 출입하는 항공기는 UAM 통로 외부에서 사용하고자 하는 공역(B, C, D, E 등급 등)의 요구사항을 충족해야 함

기술

■ 자동화 Automation

사전 정의되어, 즉 예측 가능하고 정해진 일정 작업 순서를 따르는 자동 시스템. 운영자에 의해 직접 시작 및 중단될 수 있으며, 운영자의 감독을 필요로 함

■ 자치화 Autonomic

주어진 목표를 달성하기 위해 사전 정의된 작업 세트 중에서 선택하거나 조건부로 하위시스템을 제어함. 운영자의 직접 감독이 필요하지 않으나 우발 상황 또는 비상상황의 경우 적절한 개입이 필요할 수 있음

■ 자율화 Autonomy

스스로 진로를 독립적으로 결정하는 자율 시스템

■ 플라이 바이 와이어 Fly-by-wire

전기식 비행 제어 방식. 기존의 기계식 비행 제어를 전자식 인터페이스로 대체함

■ 플라이 바이 라이트 Fly-by-light

광신호를 활용한 비행 제어 방식. Fly-by-wire의 전기식 방식을 광섬유로 대체하여 보다 신속하고 많은 데이터를 전송할 수 있으며, 기상이변이나 인위적인 전파의 간섭에 의한 데이터 손실을 최소화 할 수 있음

■ 분산전기추진 DEP, Distributed Electrical Power

소음 저감 및 비행 안전성 증대를 위해 여러 개의 로터를 독립적으로 구동하도록 전기 동력을 각각의 로터에 분산 공급하는 전기추진 시스템

■ 지오펜싱 Geo-fencing

무인항공기(UA)의 위치 및 항법 데이터에 기반한 지리적 제한으로 무인항공기의 접근을 특정 공역 또는 체적(volume)으로 제한하는 자동화 기능. 고정된 또는 이동하는 3차원 가상 경계로 사전에 정의되거나 필요에 따라 동적으로 생성할 수 있음

주요 용어

국제기구/국제표준 등

■ 국제민간항공기구

ICAO, International Civil Aviation Organization

1944년 국제민간항공협약(시카고조약)에 근거해 발족한 UN 산하 기구. 국제민간항공에 관한 표준 및 권고사항(Standards and Recommended Practices, SARPs)을 개발, 제정하여 항공 분야의 발전을 목적으로 함

■ 미국항공우주국

NASA, National Aeronautics and Space Administration

미국의 비군사적 우주개발 활동을 관할하고 종합적인 우주계획을 추진하는 정부기관. 항공우주 활동 기획·지도·실시, 항공우주 비행체를 이용한 과학적 측정과 관측 실시 및 준비, 정보의 홍보활동 등을 수행함

■ 미국연방항공청

FAA, Federal Aviation Administration

미국 내 민간항공 안전을 위한 주요 임무를 맡고 있는 미국 교통부(The Department of Transportation, DOT) 산하의 정부기관. 교통부는 연방항공청(FAA)에 안전, 운항, 교육훈련, 감항검사 등의 업무를 위임하고 있으며, 항공 및 국제관계 협력관에서 항공협정의 체결, 주요 장비의 조달 등의 업무를 담당함

■ 유럽항공안전기구

EASA, European Union Aviation Safety Agency

유럽 연합의 전문기구. 유럽 민간 항공 분야의 각종 조정을 집행하는 기구로, 독일 쾰른에 본사를 두고 있음

■ 한국 민간항공국

KOCA, Korea Office of Civil Aviation

보다 안전하고 효율적인 방식으로 국내 민간항공 시스템을 강화하기 위한 대한민국의 항공 당국

■ 싱가포르 민간항공국

CAAS, Civil Aviation Authority of Singapore

안전하고 활력 있는 항공 허브와 민간항공 시스템을 육성하기 위한 싱가포르의 항공 당국

■ 중국 민간항공국

CAAC, Civil Aviation Administration of China

중국 교통부 산하의 민간 항공 당국. 민간 항공을 감독하고 항공 사고·준사고를 조사함

■ 미국재료시험협회

ASTM, American Society for Testing and Materials

미국의 재료 규격 및 시험에 관한 표준을 정하는 단체. 자동차뿐 아니라 항공 등 산업분야의 표준을 연구하여 연방항공청 등과 기준 제정을 협업함

■ ICAO 부속서 ICAO ANNEX

ICAO가 주로 기술적인 사항에 관한 통일을 용이하게 하기 위하여 작성·채택하는 국제민간항공협약의 부속서로 현재 19개의 부속서로 구성됨. 항공 안전, 항공 보안, 환경 등 항공 분야의 다양한 측면에 대한 국제 표준과 규정을 제공하나, 그 자체가 직접적인 법적 구속력이 있는 것은 아님

■ ICAO 문서 ICAO DOC Series

국제민간항공기구(ICAO)에서 발행하는 문서 시리즈. 각 문서는 고유한 번호 및 제목을 가지며, ICAO 회원국 및 항공 업계에서 국제적으로 표준을 준수하고 협력하기 위한 참고 자료로 활용됨

■ FAA 훈령 FAA ORDER

FAA에서 발행하는 내부 지침서로 항공업계와 일반 대중도 참고 자료로 활용할 수 있음. FAA의 다양한 부서 및 관련 당국에 대한 운용 절차, 규정, 지침, 표준 등을 포함함

■ 권고회람 AC, Advisory Circular

FAA가 고객, 업계, 항공 커뮤니티 및 일반 대중에게 권고 자료를 전달하는 데 사용하는 기관 차원의 단일, 통일된 시스템. FAA 내에서 광범위한 주제를 다룸

주요일정

12 DECEMBER

2023

Sunday	Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday
27	28	29	30	31	1	2
3	4	5	6	01) 제32회 항행 안전시설 국제세미나 7	02) 인천경제자유구역 (IFEZ) 항공산업테크 플랫폼 드론 분야 기술 포럼 8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	03) 2023 충남 미래 항공모빌리티(AAM) 컨퍼런스 20	21	22	23
24						
31	25	26	27	28	29	30

01



일 정 | 2023. 12. 07(목)
장 소 | 인천 (그랜드하얏트 호텔)
주요내용 | 항행 분야 최신 정책 및 기술 동향
공유 협력 관련 세미나

02



일 정 | 2023. 12. 08(금)
장 소 | 인천 (오크우드 호텔)
주요내용 | UAM 관련 기업 최신 기술
동향 파악 및 정보 교류

03



일 정 | 2023. 12. 20(수)
장 소 | 서산 (베니키아 호텔)
주요내용 | 미래항공교통(AAM) 산업 관련
정부 정책, 국내·외 산업 동향 논의

2024

VOL. 22



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

T. 032-727-5500 F. 032-727-5660

H. www.kiast.or.kr