

도심항공교통(UAM) ICT 국내 표준화 현황

민선미, 김정헌, 강부미

한국정보통신기술협회

minsm@tta.or.kr, hun@tta.or.kr, bmkang@tta.or.kr

Status of ICT Domestic Standardization for UAM

Min Seon Mi, Kim Jung Hun, Kang Boo Mi

Telecommunications Technology Association

요약

도심항공교통(Urban Air Mobility, 이하 'UAM'이라 함)은 교통체증 완화와 환경문제 해결을 목표로 도심 지역에서 수직 이착륙 항공기(eVTOL)의 상용화를 추진하는 신교통 시스템이다. 전 세계적으로 다양한 국가들이 UAM 산업의 성장을 지원하기 위한 프레임워크를 개발하고 기술 표준을 마련하고 있으며, 이러한 국제적 협력과 경쟁은 UAM의 상용화에 중요한 역할을 하고 있다. 본 논문은 UAM 관련 국내 ICT 표준화 동향을 분석하여 이 분야의 미래 방향성을 제시한다.

I. 서론

도심항공교통(UAM)은 교통체증 해소 및 환경 문제 해결을 위해 저소음, 저배출 수직 이착륙 항공기(eVTOL)의 상용화를 목표로 한다. 전 세계적으로 UAM의 성장을 지원하기 위한 프레임워크와 기술 표준이 개발되고 있다. TTA 정보통신표준화위원회에서는 ICT 융합 분야의 표준화를 추진하고 있으며, 이 중 ICT융합기술위원회(TC4, 이하 'TC4'라 함)는 디지털 기술과 융복합 기술의 표준화와 드론시스템 프로젝트그룹(PG428)을 통해 무인항공기 시스템 관련 표준화를 추진하고 있다. 본 논문에서는 도심항공교통(UAM) ICT 국내 표준화 동향을 분석하고, 향후 표준화 계획을 제시한다.

II. 도심항공교통(UAM) ICT 국내 표준화 현황

2.1 개요

도심항공교통(UAM)은 저고도 공중을 활용한 도시의 항공운송 생태계 전체를 의미하며 친환경·저소음항공기, 운항 및 교통관리, 이착륙을 위한 배터리 포트, 통신 및 인프라(공역, 기상, 지형정보) 등으로 구분할 수 있다[1]. eVTOL(electric Vertical Take-Off and Landing)은 전기를 사용해 수직 이착륙이 가능한 항공기로, 도심항공교통(UAM)의 핵심 요소이다. 이는 도시 환경에서 작동하도록 설계되었으며, 에어 택시, 화물 운송, 응급 서비스 등 다양한 역할을 수행할 수 있다. eVTOL은 도심 교통 혼잡을 줄이고 환경 지속 가능성을 높이는 것을 목표로 하며, 전통적인 내연기관과 달리 배출가스가 없는 전기 추진 시스템을 사용한다. 이를 위해 배터리 기술, 자율 비행 시스템, 공간 관리 기술이 지속적으로 발전하고 있다. TTA 정보통신표준화위원회에서는 ICT 융합 분야 표준화를 위하여 ICT 융합 기술위원회(TC4)를 운영하고 있으며, TC4에서는 디지털기술과 기술패션시대 대응을 위해 ICT를 기반으로 하는 융복합기술과 응용서비스 관련 표준화를 추진하고 있다. TC4 산하에는 총 11개의 프로젝트그룹(PG)을 통하여 다양한 기술 융합 기반의 ICT 표준화를 수행하고 있다. TC4는 공간정보

프로젝트그룹(PG409), 지능형 로봇 프로젝트그룹(PG413), 지능형 디바이스 프로젝트그룹(PG415), 지능형 반도체 프로젝트그룹(PG417), 스마트헬스 프로젝트그룹(PG419), 공공정보서비스 프로젝트그룹(PG423), 스마트 에너지/환경 프로젝트그룹(PG424), 가시광 융합통신 프로젝트그룹(PG425), 스마트 농축수산 프로젝트그룹(PG426), 지능형 CCTV 프로젝트그룹(PG427), 드론시스템 프로젝트그룹(이하 'PG428'이라 함)으로 구성되어 있고, PG428은 총 31개의 표준 및 기술보고서를 제정하고, 총 10개의 표준화 과제를 추진하고 있다[2].

2.2 국내 표준화 현황

최근 각국은 UAM 기술 개발과 더불어 필수적인 표준화 작업에 집중하고 있다. 특히, 항공기의 안전 운영, 효율적인 교통 관리 시스템, 그리고 환경 영향 최소화를 위한 규정과 기준이 마련되어야 하는 상황으로, UAM 표준화는 크게 안전성 확보, 통신 시스템 통합, 운영 효율성 극대화를 목표로 한다. 안전성 확보를 위해서는 UAM 운영에 필수적인 기체 안정성, 비행 경로 관리, 그리고 비상 상황 대응 메커니즘의 표준화가 요구되고, 또한, UAM의 효율적인 통합 운영을 위해서는 지상 지원 시설과의 원활한 데이터 교환, 다중 통신 시스템 간의 호환성이 중요한 과제이다.

현재 여러 국가에서는 이러한 표준화 작업을 국가 차원에서 추진하고 있으며, 민간 기업과의 협력을 통해 실증 연구와 테스트 운영을 병행하고 있다. 예를 들어, 미국은 FAA(연방항공청) 주도 하에 UAM 운용 기준과 안전 규정을 설정하고, 유럽은 EASA(유럽항공안전청)가 UAM 운용의 안전 기준을 마련하여 공통된 플랫폼을 제공하고자 노력하고 있다.

이와 더불어, UAM 시장의 확장과 기술의 발전을 지원하기 위해 국제민간항공기구(ICAO)에서는 회원국 간의 협력을 통해 글로벌 UAM 운영 표준을 개발하기 위한 기초 작업을 진행 중이다.

UAM과 관련한 국제표준은 ISO TC20/SC16(Unmanned Aircraft Systems)에서 추진하고 있으며, 무인항공시스템(UAS)의 분류, 설계, 제조, 유지보수를 포함한 운영 및 UAS 운영의 안전한 관리를 표준화 범위로 표준화를 추진하고 있다[3].

UAM 관련 국가표준으로는 무인항공기 시스템 분류 및 용어 등 총 4개의 표준이 제정되어 있다. 무인항공기시스템 분류 및 용어 표준에서는 무인비행체와 무인항공기, 무인비행장치 등의 무인항공기 시스템과 관련된 용어 정의와 최대 이륙중량, 운용 고도, 조종 방식, 이착륙 방식, 에너지원, 운동에너지에 따른 무인항공기 시스템의 분류를 제시한다. 무인항공기 시스템 무인동력비행장치의 설계 표준에서는 최대 이륙중량이 150Kg 이하인 무인동력비행장치 시스템의 설계 요구사항 및 성능시험에 대해 규정하고, 무인항공기 시스템 리튬 배터리 시스템의 설계 및 제작 표준에서는 비행의 안전성을 확보하고 제조자가 제품설명서에 표시한 제원을 신뢰할 수 있도록 하기 위해 무인항공기시스템의 무인동력비행장치용 배터리의 설계 및 제작에서의 요구사항을 제시한다. 무인항공기 시스템 프로펠러의 설계 및 시험 표준에서는 무인항공기의 안전한 비행과 성능을 만족시키기 위한 프로펠러의 규격과 성능, 설계 및 제작에서 요구하는 사항과 성능 평가 방법을 제시한다[4].

UAM 관련 ICT 국내 표준은 TTA 표준화위원회 PG428에서 추진되고 있고, 무인항공기 산업용 정사영상의 기준 데이터세트 평가 기술보고서는 무인항공기 산업용 정사영상의 정확도 평가기준을 도출하기 위하여 무인항공기의 산업용 사진측량에 적합한 테스트베드 환경을 구축하고 이를 통해 무인항공기의 기준 영상 데이터세트를 취득하고 생성된 산업용 정사영상의 정확도 분석을 제시하였다. 드론 임무 센서 데이터용 비행정보 표준은 드론의 임무 수행 중 생산되는 센서 데이터의 메타데이터에 공통으로 적용한 메타데이터의 규격을 정의하고, 드론 임무 수행과 관련된 비행 정보를 중심으로, 정지영상 및 동영상 센서 데이터의 메타데이터에 포함시켜야 할 주요 내용을 도출하고 이를 규정하였다. 또한, 메타데이터 규격에서 사용되는 메타데이터 태그 항목을 상세하게 제시하였다.

저고도 무인기 탐지 및 회피 응용 계층 기술 표준은 저고도 무인기 탐지 및 회피 응용 계층 기술에 관한 것으로, G 공역에서 운항하는 무인기 및 유인기 간의 탐지와 회피에 대한 내용을 표준화하였다. 주요 내용으로는 무인기가 운항을 시작하여 종료할 때까지 다른 항공기와 장애물들을 탐지하고 회피할 수 있는 데이터 포맷에 대한 내용과 충돌 회피를 위한 다양한 회피 유형 및 데이터 포맷을 기술하여 무인기와 유인기의 안전한 운항을 보장하기 위한 내용을 다루고 있다.

다수 무인항공기를 이용한 임무수행 관리 플랫폼 참조 모델 표준은 다수의 무인항공기를 사용하여 하나의 임무를 협력적으로 수행하기 위한 임무 관리 플랫폼에 대한 참조 모델 및 요구사항을 정의하는 표준으로 무인항공기 투입, 임무 계획 수립, 운용, 그리고 임무 수행 정보의 관리를 다루고 있다. 임무 관리 플랫폼을 통해 소수의 관계사가 다수의 무인항공기를 넓은 임무 지역에서 효율적으로 운용할 수 있는 장점을 제공하며, 실종자 탐색이나 재난 시 대피 유도과 같은 중요 서비스의 체계적인 수행을 지원하기 위한 내용을 제시하고 있다.

무인항공기용 센싱 시스템간 연계를 위한 센서 데이터 요구사항 표준은 무인항공기에 탑재된 센싱 시스템과 기존의 센싱 시스템 간의 연계를 위해 필요한 센서 데이터 요구사항을 정의하는 표준으로 무인항공기가 다양한 센싱 작업을 수행하면서 획득한 데이터가 기존 시스템과 어떻게 통합될 수 있는지에 대한 구체적인 지침을 제시한다.

안티드론 시스템 프레임워크 - 제1부: 참조구조 및 요구사항 표준은 무인항공기를 탐지, 식별하고 위협이 있는 무인항공기를 무력화하는 안티드론 시스템의 참조구조와 요구사항을 정의하는 표준이다. 안티드론 시스템

은 관리적 조치, 기술적 조치, 보조적 조치로 구성되며, 주요 구성요소는 탐지 시스템, 식별 시스템, 무력화 시스템, 통합관제 시스템이다. 이 표준은 각 시스템의 세부 기능과 요구사항을 규정하고, 이를 통해 비인가 무인항공기에 대한 종합적인 대응 방안을 제시한다. 동일한 주제로 안티드론 시스템 프레임워크 - 제2부: 탐지 시스템 및 요구사항 표준은 안티드론 시스템의 일부인 탐지 시스템에 관해 다루는 표준으로, 탐지 시스템의 주된 목적은 관리 공역으로 접근하는 비행체, 특히 무인항공기를 감지하고 그 특성을 식별하는 것이다. 표준은 센서, 위치 추적 모듈, 데이터 집계 모듈, 분류 및 잠재적 위협 식별 모듈의 세부 기능과 요구사항을 정의하고, 이를 통해 안티드론 시스템이 무인항공기의 위협을 식별하고 적절히 대응할 수 있는 기술적 조치를 구체적으로 명시하였다.

TTA에서는 디지털 시장 주도권 확보 및 산업체 중심의 사실 표준화 활동 강화를 위해 한국 주도의 사실표준화기구를 신설 및 운영코자 계획하고 있으며, UAM 분야 글로벌 사실표준화기구인 G3AM(Global Association for Advanced Air Mobility)을 신설코자 추진하고 있다. G3AM의 핵심표준화 대상은 정보공유 체계(CNSI), 교통관리 및 운항, 인프라 등으로 글로벌표준협력체계 구축 자문회의를 개최하여 올해 G3AM 출범식을 기점으로 '25년 국제표준 개발 및 홍보활동 강화, '26년 표준화기구의 위상제고를 위해 공식표준화기구(ITU, ISO/IEC)와의 협력강화 및 지속가능한 기구 운영을 위한 방안을 도출할 계획이다.

2.3 국내 표준화 향후 계획

도심항공교통(UAM) ICT 국내 표준화를 담당하고 있는 TTA 표준화위원회 TC4에서는 ICT 기술 기반의 융합 기술 및 서비스 발달에 따른 표준 수요 증가에 대응하기 위해 ICT 융합 표준화를 추진하고 있고, 드론시스템 프로젝트그룹(PG428)은 무인항공기 시스템 데이터 관리 및 정보 교환 구조 표준화 등 임무가 다양해지는 무인항공기의 기술 트렌드에 맞춰 지능정보기술 플랫폼과 드론 시스템과의 상호운용성 및 스마트시티 플랫폼과의 인터페이스를 강화하는 표준화를 추진할 예정이다. 또한, UAM 분야 표준 선도를 위하여 글로벌 사실표준화기구 G3AM을 출범하고, 우리나라 기술을 바탕으로 한 UAM 분야 국제표준을 개발하는데 주력할 것이다.

III. 결론

도심항공교통(UAM) ICT 국내 표준화는 도심 항공 모빌리티의 안전한 운영과 환경적 지속 가능성을 도모하기 위해 필수적이다. 이를 위해 TTA TC4 기술위원회를 중심으로 다양한 기술적 통합과 국제 협력을 강화하고 있으며, 지속적인 기술 개발과 표준 업데이트를 통해 UAM의 상용화와 글로벌 경쟁력을 확보해 나갈 계획이다.

ACKNOWLEDGMENT

본 논문은 2024년도 정부(과학기술정보통신부)의 재원으로 정보통신기획평가원의 지원을 받아 수행된 연구임(No. 2022-0-00007, ICT 국내 표준화 연구)

참고 문헌

- [1] TTA, 미래모빌리티 표준화 이슈보고서, 2023.12.
- [2] TTA 표준화위원회, <http://committee.tta.or.kr/>
- [3] <https://www.iso.org/committee/5336224.html>
- [4] e나라표준인증