

공중이동체용 주파수 현황과 시사점

송지훈

한국방송통신전파진흥원

likeh@kca.kr

Spectrum Allocation Status and Implication For Aerial Vehicles

Song Ji Hoon

Korea Communications Agency

요 약

도심항공교통(UAM), 장거리 드론 등 항공 분야의 혁신적인 기술과 서비스 적기 도입 방안 고찰을 위해 공중이동체의 유형별 주파수 현황을 살펴보고 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

I. 서론

항공기 등 공중이동체의 안정적인 운송을 위해서는 이동체의 비행 및 운항 안정성 확보는 필수적인 요소이다. 이를 위해 각각의 이동체에는 통신, 탐지·회피, 데이터 보안 등의 시스템이 탑재되며, 각각의 무선설비 운용을 위한 주파수의 확보·공급이 요구된다. 통칭 항공기라 일컫는 일반적인 운송용 기체의 경우 사람의 탑승 여부, 중량 등의 기준에 따라 '비행기', '비행선' 등으로 구분되며, '항공안전법'에 따라 항공기의 운항을 위한 무선설비를 의무적으로 설치하여 운용하고 있다.

초연결 통신 기술의 발전에 따라 다양한 분야의 핵심기술이 빠른 속도로 발전하고 있으며, 항공 분야의 경우 도심항공교통(Urban Air Mobility, 이하 UAM), 장거리 드론 등의 차세대 모빌리티 서비스 도입을 위한 5G·6G 및 위성통신 기반의 다양한 공중통신 기술이 연구·개발되고 있다. 본 논문에서는 공중이동체의 유형별 개념과 주파수 관련 정책 현황을 알아보고 이에 따른 시사점을 도출하고자 한다.

II. 본론

(항공기) 항공기는 사람이나 물건을 운송하거나 기타의 목적에 사용되는 비행체로, 공항 등의 이착륙장을 사용해야 한다.(항공안전법 제2조) 따라서 항공기는 '활주로 이동→항로비행→공항접근→계기착륙'의 운항과정을 거치게 되며, 각각의 운항과정에 필요한 무선설비를 설치하여 운용하도록 법적 의무가 부여되어 있다. (항공안전법 제51조)

(항공기용 주파수) 항공기를 운항하기 위해서는 비상위치 무선표지설비, 2차감시레이다용 트랜스ponder 등의 무선설비를 설치·운용하여야 한다.(항공안전법 시행규칙 제107조) 항공업무용 주파수는 ICAO 표준에 따라 관제, 항법, 감시, 정보전달 등의 설비 운용을 위해 다양한 주파수 대역을 활용 중이다. 항공업무용 주파수로 HF(3~30MHz), VHF(30~300MHz), UHF(300~3000MHz) 및 위성 대역을 주로 활용 중이며 HF, VHF 대역은 항공관제 목적의 음성통신용으로 활용하며, 가장 사용도가 높다. UHF 대역의 경우 관제 외 항법, 공항 및 지상 감시용도 등의 무선설비운용을 위해 이용중이다.

(드론) '드론'이란 조종자가 탑승하지 아니한 상태로 항행할 수 있

는 비행체로 정의되며(드론법), 일반적으로 원격 조종 또는 자동 조종을 통한 무인항공기(UAV) 시스템의 한 종류로 볼 수 있다. 초기 드론은 군사적 목적으로 주로 이용되었으나, 현재는 방송, 농업, 레저 등 그 활용 분야가 점점 확대되고 있으며, ICT, S/W, 소재 등의 첨단 기술과 AI, IoT, 빅데이터 등과 연계한 신시장이 창출될 것으로 예상된다.

(드론용 주파수) 우리나라의 드론용 주파수는 과학기술정보통신부 고시인 '대한민국 주파수 분배표'에서 무인항공기 지상제어용과 임무용으로 사용할 수 있도록 주파수 대역(5,030~5,150MHz)을 명시하고 있다. 과학기술정보통신부는 드론 기술의 비약적인 발전과 기존 군용 중심에서 민간용 시장으로 사용 분야와 기체 유형의 다양화 추세에 따라 무인항공기의 제어용(명령데이터 전송용, '12년) 주파수와 임무용(이미지·영상데이터 전송용, '16년)으로 구분하여 전용 주파수를 각각 공급하였다. 또한, 일반적으로 사용되는 상업용 드론의 경우 비면허 대역(2.4GHz, 5.8GHz) 주파수를 이용할 수 있다. 그러나 해당 대역은 출력 기준이 낮은 편으로, 비가시권 드론 운용에는 한계가 있어 산업계 등의 규제완화 요구가 있는 실정이다.

한편, 최근 과학기술정보통신부는 주파수 분배표 개정('25.2월)을 통해 기존의 무인항공기 외 무인비행장치도 5,091~5,150MHz 대역을 이용할 수 있도록 하였다. 이는 항공안전법과 드론법에서 무인항공기의 중량을 150kg 이상으로 한정하고 있고, 일반적인 상업용 드론은 이에 해당되지 않으므로 용도를 구체화한 것으로 보인다.

(UAM) 국토교통부는 도심 내 지상교통 해결 및 탄소배출 문제 등을 해결할 친환경 미래 교통수단으로 한국형 도심항공교통(K-UAM) 정책 로드맵을 발표하고 실증사업을 추진 하고 있다. 이는 활주료가 필요 없는 수직 이착륙(eVTOL) 기술과, 전기모터, 배터리 기술을 바탕으로 한 첨단 모빌리티 분야 국가전략기술 육성을 위한 것이다. 국토교통부의 정책 로드맵에 따르면 실증사업(K-UAM 그랜드챌린지, '23~'29년)을 통해 국내 여건에 맞는 UAM 운용개념과 기체 운항 안정성 등을 검증할 예정이다. 특히, 도심 내 항로를 이용하는 만큼 기존 항공기용 무선설비 외 5G 이동통신기지국 등의 무선설비와 도심 인프라를 활용하는 점을 주목해야 할 것이다.

(UAM용 주파수) 과기정통부는 '24년 중장기 주파수 정책을 통해 디지털 신산업 성장지원 및 혁신서비스 선도를 위한 UAM 실험·실증용 주파수를 공급하기로 결정하였다. 이에 따라 기존 항공통신용 주파수(VHF

및 5GHz 대역)와 5G 이동통신기술을 활용한 상공망 용도의 실험 주파수(800MHz, 1.4GHz, 1.8GHz) 대역을 공급키로 하였다. 최근 보도자료 등에 따르면 국토교통부는 800MHz 대역의 UAM용 실증 주파수와 5G 이동통신 무선설비를 활용하여 고층 및 수도권 지역에서 실증비행을 추진 중이다. UAM은 기존의 항공기용 무선설비와 주파수 외 별도의 이동통신과 위성을 활용한 통신망을 추가로 활용할 것으로 보이나, 현재의 실증단계에서는 초기 상용화 시기의 구체적인 무선설비 운용계획은 확정되지 않은 상황이다.

III. 결론

본 논문에서는 공중이동체의 유형별 운용형태와 주파수 현황을 살펴보고 있다. 이를 정리하면 <표1>과 같다.

< 표1 공중이동체 유형 및 주요 기능별 주파수 현황 >

구분	기능	항공기	드론	UAM*
관제	음성	118~136.975MHz 225~400MHz 2~30MHz	2~30MHz	118~136.975MHz 225~400MHz 2~30MHz
	데이터	-	5030~5091MHz	-
	음성/데이터	-	-	800MHz(실험용)
항법	ILS	328.6~35.4 MHz 108~111.975MHz	-	-
	VOR	111.975~117.975MHz	-	-
	DME	960~1215 MHz	-	-
	지상항법	-	-	5GHz(개발단계)
감시	ASR	1.0~2.0GHz, 2.7~3.7GHz	-	1.0~2.0GHz, 2.7~3.7GHz
	SSR	1030MHz, 1090MHz	-	1030MHz, 1090MHz
	ASDE	X·K·Ku Band	-	X·K·Ku Band
	MLAT	1030MHz, 1090MHz	-	1030MHz, 1090MHz
	ADS-B	978MHz, 1090MHz	-	978MHz, 1090MHz
정보	SATCOM	1~6GHz	1~6GHz	-

* 운항안전성 미확보에 따라 항공기와 동일한 무선설비를 이용한 실증 단계임

항공기의 경우 대표적인 운용 형태로, 이용률 등을 고려할 때 운용 및 전파측면의 제도적 체계가 잘 마련되어 있는 편이다. 드론은 기술 발전 및 운용 형태가 빠르게 확산되고 있으며, ‘원스톱민원서비스’ 등의 비행 승인 체계는 제도화가 잘 되어 있는 편이다. 그러나 주파수 이용제도 측면에서는 국제적인 이용추세 등을 반영한 추가 주파수의 공급, 비면허 대역 출력 기준 완화 등의 정책방안 마련이 필요한 시기이다.

참 고 문 헌

[1] 과학기술정보통신부, 대한민국 주파수 분배표
[2] 과학기술정보통신부, 대한민국 디지털 스펙트럼 플랜(“24~27), 2024. 8
[3] 관계부처 합동, 도시의 하늘을 여는 한국형 도심항공교통(K-UMA) 로드맵, 2020. 5.