

드론 원격 식별 규정 및 표준화 동향 분석

Analysis of Regulation and Standardization Trends for Drone Remote ID

김희욱 (H.W. Kim, prince304@etri.re.kr)
 강군석 (K.S. Kang, kangks@etri.re.kr)
 김대호 (D.H. Kim, daeho@etri.re.kr)

무인이동체연구실 책임연구원
 무인이동체연구실 책임연구원
 무인이동체연구실 책임연구원/실장

ABSTRACT

Drone remote identification (ID) capability is essential to ensure public safety, help law enforcement, and secure the safety and efficiency of the national airspace. Remote ID technology can be used to differentiate compliant drones from illegal drones that pose a potential security risk by providing airspace awareness to the civil aviation agency and law enforcement entities. In addition, the increased safety and efficiency obtained by mandating remote ID will make it possible to operate drones over populated areas and beyond visual lines of sight. In addition, remote ID will allow drones to be safely integrated into unmanned traffic management systems and the national airspace. Remote ID devices can be categorized by type, i.e., broadcast remote ID or network remote ID. The broadcast remote ID, which has high technical maturity and will be applied in the near future, is primarily considered to ensure the security of drones. The network remote ID, which is being developed and tested and will be applied in the distant future, can be used additionally to ensure the safety and the efficiency of the national airspace. In this paper, we analyze the trends on regulation and standardization activities for drone remote ID primarily in the United State and Europe.

KEYWORDS 네트워크형 원격 식별, 드론, 방송형 원격 식별, 원격 식별

1. 서론

원격 식별(일반적으로, Remote ID라고 함)은 지상의 사람이나 다른 공역 사용자에게 비행 중인 드론에 대한 ID, 위치 및 성능 정보를 제공하는 드론

의 기능을 의미한다. 드론 원격 식별은 그림 1과 같이 공공의 안전(Security 또는 Public Safety)과 국가 공역의 안전(Safety) 및 효율성(Efficiency)을 보장하기 위해 필수적으로 요구된다. 예를 들어 드론 원격 식별은 관할 당국, 국가 보안 기관, 법 집행 기관 및 기타 정부 기관들이 규정을 준수하는 공역 사용

* DOI: <https://doi.org/10.22648/ETRI.2021.J.360605>

* 본 연구는 국토교통부/국토교통과학기술진흥원 무인비행체 안전지원기술개발사업(21USTR-B127901-05)의 일부로 수행되었습니다.



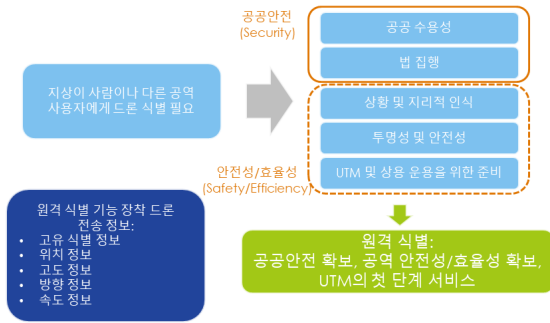


그림 1 드론 원격 식별 필요성

자와 잠재적으로 안전 또는 보안 위협을 내포하는 사용자를 구별할 수 있게 한다. 또한 원격 식별의 중요성은 국가 공역에서 드론 운용 수가 증가함에 따라 점점 더 증가할 것으로 예상되며, 미래에 사람 위에서 운용(Operation over People) 및 비가시거리 운용(Operation Beyond Visual Line of Sight)으로 드론 운용 확대를 위한 필수 요소로 고려되고 있다. 실제로 드론의 응용 범위가 확대됨에 따라 공공의 안전이나 공역의 안전 및 효율성을 저해하는 불법 드론의 역기능 사례 또한 증가하고 있으며, 이에 따라 드론의 역기능을 해소하기 위한 규정 마련을 위해 미국 연방항공청(FAA), 유럽항공청(EASA) 등 각 국가의 관할 당국에서 노력하고 있으며, 그 후보 수단 중 하나로 디지털 번호판(Digital License Plate)이라 불리는 드론 원격 식별이 고려되고 있다.

이러한 드론의 보안성과 안전성 확보를 위한 원격 식별 기능을 구현하기 위한 원격 식별 기술은 방송형과 네트워크형으로 구분할 수 있다. 방송형은 주로 비면허대역의 상용 통신 모듈을 이용하여 모듈이 지원하는 통신 반경 내에 드론의 ID, 위치 및 성능 정보를 방송하는 방식이며, 네트워크형은 이동통신망과 같은 네트워크를 통해 드론의 원격 식별 정보를 네트워크에 연결되어 있는 모든 엔터

티들에게 전송하는 방식이다. 관련 기술 표준화는 현재 ASTM 표준화 기구의 F38 위원회에서 진행되고 있다. 방송 기반의 원격 식별 기술은 주로 드론의 보안성 확보를 위해 고려되고 있어, 민간 및 법집행관이 제한된 범위 내의 드론을 감시하고 모니터링하기에 적합하며, 기존 저비용의 상용 통신 모듈을 활용할 수 있는 장점이 있다. 이에 반해, 네트워크 기반의 원격 식별 기술은 상기의 목적 외에 드론이 사람 위에서 운용 또는 비가시거리 운용하기 위한 드론의 안정성 및 효율성 확보를 위해서는 필수적으로 요구되는 기술이나 네트워크 구축 및 서비스 비용, 표준 인터페이스 미정의, 사이버보안 및 성능 검증 등 활용을 위한 추가 노력이 필요한 상황이다.

본고에서는 미국 FAA와 유럽 EASA의 원격 식별에 대한 규정 마련 동향에 대해 간단히 살펴보고, 미국과 유럽의 규정 마련 동향에 부합하는 드론 원격 식별 기술에 대해서 ASTM의 드론 원격 식별 기술 표준화 동향을 중심으로 분석하고자 한다.

II. 드론 원격 식별 규정 마련 동향

1. 미국

미국 FAA는 2019년 12월, 드론 원격 식별 의무화를 위한 규정 마련에 대한 입법예고(안)을 발표하고, 1년 동안 의견 수렴을 통해 2020년 12월, 드론 원격 식별 의무화를 위한 규정 마련에 대한 최종고시(안)을 발표하여, 2021년 4월부터 드론 원격 식별에 대한 최종 규칙이 발효되고 시행되었다.

미국 FAA의 드론 원격 식별 규정의 주요 내용은 다음과 같다[1].

- 등록이 요구되는 모든 드론은 원격 식별되어야 함
- 운용자가 선택 가능한 원격 식별 형태

- 표준 원격 식별 드론 사용
- 원격 식별 방송 모듈 사용
- FAA 인지 식별 지역 운용
- 원격 식별 드론 최소 성능 요구사항
 - 드론은 자체 테스트를 수행하여 원격 식별 기능이 동작하지 않을 경우, 이륙할 수 없음
 - 원격 식별 기능은 운용자에 의해 자의적으로 비활성화 될 수 없으며, 원격 식별 장비는 조작이 불가능해야 함
 - 원격 식별 장비는 다른 드론 시스템에 간섭을 주지 않아야 함
 - 원격 식별 방송은 비면허대역 주파수에서 송신되어야 함
 - 원격 식별 방송 장비는 수신 반경을 최대화 하도록 설계되어야 함
 - 원격 식별 방송 장비에서 전송되는 메시지에 대해 표 2의 최소 성능 요구사항이 만족되어야 함
- ADS-B Out과 트랜스폰더 사용을 다음의 경우를 제외하고 금지: ADS-B Out을 원격 식별 규정 요구사항을 만족하기 위한 수단으로 허용하는 것 금지
 - 관할 당국에 승인 받은 경우
 - 비행계획을 가지고 관제센터와 양방향 통신을 가질 경우
 - 관제 공역에서 운용되는 대형 드론
 - 드론은 자체 테스트를 수행하여 원격 식별 기능이 동작하지 않을 경우 이륙할 수 없음

표준 원격 식별 드론 사용 형태는 최종(안) 규정이 발효되고 시행된 이후 제작될 드론을 고려하여, 드론 제작 시 드론에 원격 식별 장비를 Built-in으로 구현하는 방식이다. 이에 반해, 원격 식별 방송 모듈 사용 형태는 아마추어 드론이나 기제작된 드

표 1 FAA의 원격 식별 메시지 최소 성능 요구사항

메시지 요소	최소 성능 요구사항
UA 고유 ID 정보	ANSI/CTA-2063-A 규격 준수
UA, CS 및 이륙장소 위도/경도 정확도	100ft 이내 정확도(95% 확률 기준)
UA 및 이륙장소 고도 정확도	100ft 이내 정확도(95% 확률 기준)
통제소 고도 정확도	15ft 이내 정확도(95% 확률 기준)
무인기 속도 정보	3차원 벡터(수평 · 수직속도/방향) 정보
메시지 지연/업데이트율	1초 이내/1Hz 이상

출처 Reprinted with permission from [2].

론을 고려하여, 기존 드론을 개조 형태로 별도 모듈 형식으로 드론에 장착하는 방안을 말한다. 마지막으로 FAA 인지 식별 지역에서 운용 형태는 원격 식별 기능을 제공하지 못하면서 개조가 어려운 기존 드론을 수용하기 위한 경우로, FAA가 지정된 지역에서만 가시권 범위 내에서 드론 운용이 가능하다.

표 1은 FAA에서 제시한 원격 식별 메시지에 대한 최소 성능 요구사항을 보여준다[2]. 표 1에서 UA와 이륙장소 고도 정확도는 GPS 수신기 성능을, 통제소 고도 정확도는 스마트폰에서의 위치서비스 정확도 기준으로 결정되었다.

미국 FAA의 드론 원격 식별에 대한 규정 마련 방향 추이를 살펴보기 위해서는 입법예고(안)으로부터 최종(안)에 변경된 규정 내용을 표 2[3,4]와 같이 비교하여 살펴볼 필요가 있다. 입법예고(안)에서는 네트워크(인터넷)를 통해 원격 식별 정보를 서비스 사업자가 네트워크에 연결되어 있는 엔티티들에게 제공하는 네트워크형과 비면허대역 주파수를 통해 드론에서 직접 메시지를 제한된 범위 내에 방송하는 방송형 원격 식별 방안 모두를 규정에 포함했었다. 이에 반해, 최종(안)에서는 방송형 원격 식별 형태만을 포함하는 것으로 변경되었

표 2 FAA 식별 규정 입법예고(안)과 최종(안) 비교

항목	입법예고(안)	최종(안)
방식	-네트워크 기반 -방송 기반	-방송 기반
방안	-표준 원격 식별: 네트워크/방송 기반 -제한된 원격 식별: 네트워크 기반(육안가시비행만 허용) -FAA 인지 식별 지역: 원격 식별 미적용	-표준 원격 식별 드론: 방송 기반 Built-in -원격 식별 방송 모듈: 방송 기반 별도 장착(육안가시 비행만 허용) -FAA 인지 식별 지역: 원격 식별 미적용
메시지 내용	-UAS ID, UA/CS 위치/경도/고도, 긴급상황 및 Time Mark -UA 위치/경도/고도는 표준 원격 식별에만 적용	-표준 원격 식별: UA ID, UA위치/경도/고도/속도, CS위치/경도/고도, 긴급상황 및 Time Mark -원격 식별 방송 모듈: Module Serial 번호, UA 위치/경도/고도/속도, 이륙지 위치/경도/고도, Time Mark

출처 Reproduced from [3,4].

다. 이는 입법예고(안)에 대한 의견 수렴 과정 동안에 네트워크형 원격 식별 방안에 대해서 다양한 이슈들(구축 및 서비스 이용 비용, 드론 개조 비용, 사이버보안 이슈, 표준 인터페이스 미정의 등)이 제기되었고, 현시점에서 허용되는 드론 운용 형태(주로 가시권 비행 또는 제약된 비가시권 비행)를 고려했을 때, 방송형 원격 식별 방안으로도 드론의 보안성 확보 목적을 달성할 수 있다는 의견을 반영한 것이다. 물론, 최종(안)에 드론 고유 ID로써 세션 ID를 삭제하지 않고 유지한 점 등을 고려했을 때, 미국 FAA는 네트워크형 원격 식별 방안 또한 향후에 고려할 것으로 판단되며, 비가시권 비행이나 드론교통관리체계와 같은 고도화된 운용 개념이 도입되고 관련 규정이 마련될 시점에, 네트워크형 원격 식별 방안에 대한 규정 또한 추가적으로 마련될 것으로 예상된다. 이외에도 원격 식별 규정 최종(안)에서는 제공해야 하는 정보로써 드론 속도를 새롭게 추가하였으며, 입법예고(안)에서 요구했던

기압 고도 대신에 기하 고도를 요구한다. 이는 대부분의 드론 시스템이 GPS 기반의 고도를 사용하고 있고, GPS 기반의 고도 정보가 기존 스마트 기기 및 타 위치정보서비스와의 호환이 용이한 점을 고려한 것이다.

2. 유럽

유럽에서는 원격 식별 방안으로써 방송형 원격 식별로써 Direct Remote ID와 네트워크형 원격 식별로써 E-Identification이 고려되고 있다. 유럽 EASA는 Direct Remote ID를 공공 안전성 및 법 집행 등 드론의 보안성 확보 목적으로 고려되고 있으며, 관련된 내용은 유럽의 드론 시스템에 대한 설계 및 제작 요구사항과 드론 운용에 관한 규정을 다루는 UAS Regulation(EU) 2019/945와 947에 포함되어 있다[5,6]. 반면, E-Identification은 드론 원격 식별 외에도 유럽의 드론교통관리시스템인 U-Space 시스템 구현을 위해 요구되는 추적, 모니터링, 전술적 충돌방지, 탐지 및 회피 서비스 제공을 위해 고려되고 있어, E-Identification에 대한 규정 마련 및 기술 표준화는 U-Space에 대한 규정 마련 및 기술 표준화 범위 내에서 진행되고 있다[7].

표 3[5,6]은 유럽 규정 2019/945와 947에 따른 드론 분류 체계 및 시스템 운용 요구사항을 보여준다. 표 3에서와 같이 기 마련된 유럽 규정 2019/945와 947에 의해 Open Category에 속하는 Class 1~3 드론과 Specific Category에 속하는 Class 5~6에 해당하는 드론의 경우, Direct Remote ID 장착을 의무화하고 있다. 드론 시스템 운용 전에 조종자는 Direct Remote ID 시스템이 활성화되어 있게 최신 버전인지 확인할 것을 요구하고 있으며, Direct Remote ID에서 전송해야 하는 정보로써 드론 운용자 등록 정보, 드론 고유 시리얼 번호, 드론의 지형적 위치,

표 3 유럽 규정 2019/945 및 947의 드론 분류 체계 및 시스템 운용 요구사항

드론 분류	운용 위험도	무게 기준	등록	원격 식별
Class 1	Open A1	250g 이하	-	-
Class 2	Open A1	900g 이하	고유 ID 및 등록 요구	Direct Remote ID 요구 (Network Remote ID 선택)
Class 3	Open A2	4kg 이하	고유 ID 및 등록 요구	Direct Remote ID 요구 (Network Remote ID 선택)
Class 4	Open A3	25kg 이하	고유 ID 및 등록 요구	Direct Remote ID 요구 (Network Remote ID 선택)
Class 5	Open A3 (Model Aircraft)	25kg 이하	-	-
Class 6	Specific (VLOS)	-	고유 ID 및 등록 요구	Direct Remote ID 요구 (Network Remote ID 선택)
Class 7	Specific (BVLOS)	-	고유 ID 및 등록 요구	Direct Remote ID 요구 (Network Remote ID 선택)

출처 Reproduced from [5,6].

비행경로, 조종사 위치 또는 이륙지의 지형적 위치 정보를 요구하고 있다. 이에 반해, E-Identification에 대한 규정 마련은 U-Space에 대한 규정 마련과 함께 현재 진행 중에 있다.

III. 드론 원격 식별 표준화 동향

1. ASTM

미국 ASTM에서는 무인기 기술 표준화를 담당하고 있는 F38 위원회 산하의 F38.02 부위원회에서 원격 식별 기술 표준화가 진행되고 있다. 1단계 표준화 결과로 2019년 드론 원격 식별 표준인

F3411-19 표준을 제정한 바 있다. F3411-19 표준은 공역 등급에 상관없이 도외지, 도심지, 네트워크 연결 및 비연결 환경 등을 포함한 다양한 환경의 매우 낮은 레벨(VLL: Very Low Level) 공역에서 운용되는 드론에 적용되며, ADS-B나 트랜스폰더 사용 승인하에 동작하는 드론을 다루지 않는다. F3411-19 표준에는 두 가지 원격 식별 형태(방송 및 네트워크)에 대한 메시지 포맷, 전송 방법 및 최종 성능 표준을 정의한다[4]. 방송 Remote ID는 드론으로부터 드론 근처의 수신기로 직접 무선 신호를 전송하는 것을 기반으로 하며, 네트워크 Remote ID는 드론과 직접 또는 간접적으로 인터페이스를 가지는 네트워크 원격 식별 서비스 제공자(Net-RID SP: Network-Remote ID Service Provider)나 미장착 네트워크 참여자인 경우에는 다른 소스로부터 인터넷을 통한 통신을 기반으로 한다. 각각의 특징은 다음과 같다.

- 방송 Remote ID
 - Bluetooth 또는 WiFi 프로토콜 사용(추가 프로토콜 향후 추가될 수 있음)
 - 스마트폰 등 기존 상용 Portable 기기에 통합 또는 개별 모듈 형태 가능
- 네트워크 Remote ID
 - 일반적으로 셀룰러와 같은 네트워크를 통한 인터넷 접속
 - 다수 Net-RID 서비스 제공자(SP: Service Provider)와 디스플레이 제공자(DP: Display Provider) 존재 가능성 고려
 - 실제적으로는 두 기능은 단일 드론교통체계 서비스 공급자(USS: UTM Service Supplier)에서 수행될 수 있음

F3411-19 표준에서 고려했던 대표적인 원격 식별 서비스 시나리오는 다음과 같다. 서로 근접하여

(1km 내) 동시에 운용되는 3대의 드론(방송 Remote ID 드론, 네트워크 Remote ID 드론, 미장착 드론)이 존재하는 상황을 가정하였다[6]. Broadcast Remote ID 드론은 Bluetooth나 WiFi와 같은 상용 비면허 대역 통신 기술을 통해 원격 식별 정보를 방송하며, 원격 조종자에 의해 제한된 영역에서 운용되며 USS와 인터페이스를 가지지 않는다. Network Remote ID 드론은 특정 USS에 의해 운용되고, 해당 USS는 Net-RID SP 또는 DP로서의 역할을 보유하거나 Net-RID SP와 DP 모두의 역할을 보유할 수 있다. 개념적으로 Net-RID SP는 비행 중과 지속적으로 연락을 유지하고, Net-RID DP의 요청을 이행하는 데 사용되는 정보를 수신한다. 이에 반해, Net-RID DP는 최종 사용자가 사용하는 Remote ID 디스플레이 어플리케이션과 Net-RID SP의 매개자 역할을 수행한다. 따라서 Net-RID SP와 DP 역할을 모두 보유한 USS는 Net-RID SP 기능으로 자신의 서비스에 가입된 Network Remote ID 드론에 대한 원격 식별 정보를 관리함과 동시에, Net-RID DP 기능으로 자신이 관리하는 원격 식별 정보와 함께 타 Net-RID SP로부터의 원격 식별 정보를 최종 사용자에게 디스플레이한다.

일반적으로 Remote ID 디스플레이 어플리케이션은 Bluetooth나 WiFi 상용 모듈을 내장한 스마트폰이나 태블릿에 구현되어, 상기 모듈로부터 인근 드론의 방송 Remote ID 정보를 수신하고, 인터넷에 연결되어 있는 Net-RID DP 기능을 가지는 USS로부터 네트워크 Remote ID 정보를 획득하여 최종 사용자에게 디스플레이 한다. 방송 및 네트워크 Remote ID 드론에 대한 원격 식별 정보는 최대 60초 내에 수신된 정보를 바탕으로 심볼 형태로 표시되면서 실시간 업데이트된다. 반면, 미장착 드론에 대한 원격 식별 정보는 원격 식별 정보가 실시간으로 드론으로부터 제공되지 않고, 원격 조종

자가 드론 ID와 운용 시간과 지역에 대한 범위 정보가 제공되기 때문에 업데이트되지 않은 다각형 형태의 운용 범위로 표시가 된다. 사용자는 맵 상에 표시된 드론에 대한 상세한 정보를 확인하고 싶을 경우, 심볼로 표시된 드론을 클릭함으로써 해당 드론에 대한 고유 ID, 운행 성능 등을 확인할 수 있다. 마지막으로 정보 보호를 위해 최종 사용자의 서비스 이용이 완료되면 Net-RID DP 기능을 하는 USS는 타 Net-RID SP 기능을 가지는 USS로부터 수신한 정보를 폐기해야 한다.

상기와 같은 시나리오를 지원하기 위해 F3411-19 표준에서 정의하고 있는 방송 Remote ID의 주요 특징은 다음과 같다[8].

- Bluetooth 4 기반 방송 Remote ID
 - 산업 표준 적용: 관련 표준 및 구현 성숙도 높음
 - 사용 기술: Bluetooth 4 표준의 “Connectionless Advertisements”를 사용하여 방송 메시지 전송(수신기 Act 없이 지속적으로 방송, 3개의 지정된 비콘 채널 이용)
 - 수신기: 기존 많은 휴대 기기들에서 HW/SW 지원(iOS & 안드로이드 모두 API 제공)
 - 범위: 시골 환경에서 400m까지 수신 확인
 - 제한된 Payload 크기: 26바이트
 - 제한된 정보만 저장(Entity 타입, Entity 위치, Entity OVN, Entity 소유자 접촉 방법 등)
 - 송신기: 기존 Bluetooth용 송신기 HW 모듈 이용 가능. 단, 드론 제품에 맞게 개조나 엔지니어링 필요
- Bluetooth 5 Long Range 기반 방송 Remote ID
 - 산업 표준 적용: 표준이 존재하고 널리 사용되고 있음
 - Bluetooth 4와 다른 새로운 기술 적용(Coded PHY + Advertisement Extensions)

- 수신기: 송신기 측면에서는 널리 사용되고 있으나 수신기의 경우 아직 소수 제품에서 사용(삼성 Galaxy S10+, 샤오미 Mi9, 화웨이 Mate 20Pro 등)
- 범위: Bluetooth 4에 비해 4배 방송 범위 증가
- 수용 가능 Payload 크기: 255바이트
- 송신기: 기존 Bluetooth용 송신기 HW 모듈 이용 가능. 드론 제품에 맞게 개조나 엔지니어링 필요
- WiFi Aware 기반 방송 Remote ID
 - 산업 표준 적용: WiFi 얼라이언스 내 사업체 주도 표준 개발
 - 사용 기술: IEEE 표준의 “Publication frames”을 사용하여 방송 메시지를 전송하는 WiFi 기술
 - 수신기: 주요 WiFi 칩셋 제조업체에서 WiFi Aware 지원. 스마트폰 또한 SW 업데이트를 통해 지원 가능(대부분의 안드로이드폰은 지원하나 iOS 기기는 아직 미지원)
 - 범위: 시골 환경에서 14/20/26dBm 송신전력 기준, 각각 1/2/4km까지 수신 확인
 - 수용 가능 Payload 크기: 255바이트
 - 송신기: 기존 드론에서 WiFi 송신기 많이 사용 중. SW 업그레이드를 통해 지원 가능

다음으로 네트워크 Remote ID의 경우, 다양한 네트워크를 통한 인터넷 사용을 수용할 수 있도록 다양한 네트워크 프로토콜을 수용하기 위해 USS 간 원격 식별 정보를 서로 공유하기 위한 상호운용성에 대한 표준이 정의되어 있다. 다수 USS 간 정보 교환을 위한 상호운용성 확보를 위해 F3411-19 표준에서는 데이터 교환이 필요한 USS를 식별하는 발견 및 동기화 서비스(DSS: Discovery & Syn-

chronization Service)와 DSS로부터 식별된 USS와 관련 상세 정보를 교환하기 위한 데이터 교환 프로토콜에 대한 표준이 정의되어 있다[5]. 다수 USS 간의 데이터 교환이 필요한 USS를 발견하고, 식별된 USS와 데이터를 교환하는 과정은 다음과 같다. 여기서 교환이 필요한 데이터(엔터티)는 3차원 공간 정보와 시간 정보를 포함한 4D Volume 형태를 가지고 엔터티가 교차하는 그리드 셀을 결정하기 위해 공역 표현에 매핑되며, 엔터티의 구체적 정보는 DSS에 저장되지 않는 특징을 갖는다.

- 1단계: 발견 가능하게 만드는 과정
 - DSS에 엔터티에 대한 제한된 정보를 등록
- 2단계: 발견 과정
 - 4D Volume을 사용하여 데이터 교환이 필요한 USS를 식별하기 위한 관심 영역을 특성화하기 위해 DSS에 쿼리
 - DSS는 해당 쿼리를 공역 표현에 매핑하고 교차하는 그리드를 검색
 - DSS는 교차하는 그리드 내에 발견된 엔터티와 소유자의 목록을 회신(Pull 방식과 Subscription 방식 모두 가능)
- 3단계: 상세 정보 획득
 - 표준화된 데이터 교환 프로토콜을 통해 발견 엔터티의 소유 USS와 접촉하여 상세 정보 획득
- 4단계: Subscription 알림
 - 새로운 엔터티를 DSS에 등록한 USS는 DSS가 알려주는 Subscription을 수립한 타 USS에 접촉하여 새로운 엔터티에 대한 상세 정보 제공

지금까지 ASTM F3411-19 표준에 반영된 드론 원격 식별 기술 표준에 대해서 살펴보았다. 2018년에 제정된 F3411-19 표준에서 정의하고 있는 방

**표 4 FAA의 드론 원격 식별 요구사항과
ASTM F3411-19 표준 지원 여부**

표준 원격 식별 드론 요구사항	원격 식별 방송 모듈 요구사항	ASTM F3411-19 지원 여부
ID (시리얼 번호 또는 세션 ID)	ID (시리얼 번호)	지원
조종기 경도/위도	이륙지 경도/위도	지원
조종기 고도	이륙지 고도	미지원
드론 위도/경도/고도	드론 위도/경도/고도	지원
드론 속도	드론 속도	지원
Time Mark	Time Mark	일부 지원
긴급 상황 알림	-	일부 지원

출처 Reproduced from [8].

송 Remote ID 기술은 2021년에 발효된 FAA의 드론 원격 식별에 대한 최종 규정을 대부분 만족하나, 표 4[8]와 같이 일부 상이한 부분이 존재한다. 이에 따라 ASTM F38 위원회에서는 미국 FAA와 유럽 EASA의 드론 원격 식별에 관한 규정을 만족하고 일부 성능 고도화를 위한 표준 업데이트 작업이 마무리 단계에 있다. 또한, 유럽에서 고려하고 있는 WiFi Beam 기반의 방송 Remote ID 기술을 새롭게 추가할 예정이다.

2. ASD-STAN

유럽 ASD-STAN에서는 유럽 규정 2019/945와 947의 요구사항을 만족하는 Direct Remote ID 시스템에 대한 성능 요구사항 및 부합 조건을 개발하고, 현재 유럽표준인 EN4709-002에 대한 초안 개발 작업이 완료하고 승인 단계에 있다. EN4709-002 초안에서는 Direct Remote ID 시스템에서 전송해야 하는 메시지로 UAS 운전자 등록 번호, UA 고유 시리얼 번호, Time Mark, 조종사 위치 또는 이륙지 위치, 긴급 상황 정보를 요구하고 있다[9]. 미국의 방송 Remote ID에서 요구하는 정보와 유

사하지만 UAS 운전자 등록 번호, UA 속도 등 일부 상이한 부분이 존재한다. EN4709-002 표준 초안에서 정의하는 데이터 포맷, 메시지 포맷, 데이터 성능 요구사항, WiFi 및 Bluetooth 기반의 방송 Remote ID 기술 표준 정의 사항은 미국 ASTM의 Remote ID 표준인 F3411 표준에서 정의하고 있는 방송 Remote ID 표준의 내용과 대부분 동일하다. 다만, EN4709-002 표준에는 ASTM F3411-19 표준에 정의되어 있지 않은 WiFi Beacon 기반의 방송 Remote ID 기술이 새롭게 추가되었다.

IV. 결론

지금까지 미국과 유럽을 중심으로 드론 원격 식별에 대한 규정 마련 및 기술 표준화 동향에 대해 살펴보았다. 미국과 유럽에서 이미 관련 규정이 마련되어 적용될 방송 기반의 원격 식별은 주로 공공 안전 및 법 집행과 같은 드론의 보안성 확보를 목적으로 고려되고 있다. 반면, 현재 규정 마련, 기술 개발 및 표준화가 활발히 진행 중인 네트워크 기반의 원격 식별의 경우, 드론의 보안성 확보와 더불어 드론의 안전성 및 국가 공역이 효율성을 높일 수 있어 향후 사람 위에서 드론 운용, 비가시거리 운용 및 드론교통관리체계 도입 등 미래 드론 응용 확대를 위해 필수적으로 고려되고 있다. 미국과 유럽의 드론 원격 식별 규정 마련 방향과 기술 표준화는 많은 부분에서 동일한 것으로 확인되며, 다만 프라이버시 등 원격 식별 외적인 정책적 차이점으로 인해 의무 전송 메시지 내용 등 일부 차이점 또한 존재함을 알 수 있었다. 미국 FAA와 유럽 EASA의 규정 마련 동향과 미국 ASTM과 유럽 ASD-STAN의 기술 표준화 동향을 봤을 때, 원격 식별에 대한 글로벌 단일화에 대한 노력이 진행 중인 것으로 보인다. 따라서 국내에서 국제적으로 조화로

운 드론 원격 식별 규정을 마련하고 표준화된 기술을 적용하기 위해서는 미국과 유럽의 원격 식별 규정 마련 및 기술 표준화 내용을 바탕으로 국내 환경에 맞게 적용하는 것이 필요해 보인다. 또한, 네트워크 기반 드론 원격 식별 규정 마련 및 기술 표준화가 선진국을 중심으로 활발히 진행 중이기 때문에 국내 네트워크 기반 원격 식별 규정 마련 및 UTM(Unmanned Traffic Management) 시스템 개발에 이를 반영함과 동시에 국내에 적합하게 마련된 규정과 UTM 시스템에서 개발된 기술을 국제 표준화에 반영하는 노력이 필요해 보인다.

용어해설

Remote ID 지상의 사람이나 다른 공역 사용자에게 드론에 대한 ID, 위치 및 성능 정보를 제공하는 비행 중인 드론의 기능. 디지털 번호판이라 불림

방송 Remote ID 무선주파수를 통해 통신 반경 내에 드론의 ID, 위치 및 성능 정보를 방송하는 방식

네트워크 Remote ID 이동통신망과 같은 네트워크를 통해 드론의 원격 식별 정보를 인터넷에 연결되어 있는 모든 엔터티들에게 전송하는 방식

약어 정리

ADS-B	Automatic Dependent Surveillance-Broadcast
ANSI	American National Standards Institute
API	Application Programming Interface
ASD-STAN	Aerospace and Defence Industries Association
ASTM	American Society for Testing and Materials
CS	Control Station
CTA	Consumer Technology Association

DP	Display Provider
DSS	Discovery and Synchronization Service
EASA	European Union Aviation Safety Agency
EN	European Norm
FAA	Federal Aviation Administration
GPS	Global Positioning System
ID	Identification
Net-RID	Network Remote ID
OVN	Opaque Version Number
SP	Service Provider
UA	Unmanned Aircraft
USS	UTM Service Supplier
UTM	Unmanned Traffic Management
VLL	Very Low Level

참고문헌

- [1] FAA, "Remote ID toolkit," Mar. 2021.
- [2] 김희욱, 김대호, "Remote ID 규정 마련 국제 동향 분석," 한국항공우주학회 2021 춘계학술대회 논문집, 2021. 7, pp. 325-326.
- [3] FAA, "Notice of proposed rulemaking (NPRM) on remote identification of unmanned aircraft systems," Dec. 2019.
- [4] FAA, "Final rule on remote ID of unmanned aircraft," Jan. 2021.
- [5] EASA, "Commission delegated regulation (EU) 2019/945 on unmanned aircraft systems and on third-country operators of unmanned aircraft systems," Mar. 2019.
- [6] EASA, "Commission implementing regulation (EU) 2019/947 on the rules and procedures for the operation of unmanned aircraft," May 2019.
- [7] EUROCAE Draft ED-282, "MOPS for UAS e-identification," June 2020.
- [8] ASTM F3411-19, "Standard specification for remote ID and tracking," Jan. 2020.
- [9] ASD-STAN, "Direct remote ID—Introduction to the european UAS digital remote ID technical standard," 2021.