

2019.12.06

최종보고서

저고도 소형드론 식별·주파수 운용요구 및 제도개선 사항 도출 연구

2019. 12.

연구책임자

한국항공대학교 김 원 규

제 출 문

본 보고서를 「저고도 소형드론 식별·주파수 운용 요구 및 제도개선 사항 도출 연구」 과제의 최종보고서로 제출합니다.

2019. 12. 06.

한국항공대학교

연구책임자 : 김 원 규

연 구 원 : 이 태 훈

연구보조원 : 이 용 민

연구보조원 : 최 윤 선

(주)아이버디

연구책임자 : 탁 승 호

연 구 원 : 이 성 근

연 구 원 : 장 홍 규

(주)프리뉴

연구책임자 : 송 철 민

연 구 원 : 김 채 오

연 구 원 : 정 용 범

요 약 문

1. 과 제 명 : 저고도 소형드론 식별·주파수 운용 요구 및
제도개선 사항 도출 연구
2. 연 구 기 간 : 2019.06.13. ~ 2019.12.06
3. 연구책임자 : 김원규 교수
4. 계획 대 진도
가. 월별 추진내용

세부연구내용	연구자	월별 추진일정								비 고
		6	7	8	9	10	11	12		
제도개선 선행연구	김원규	<div></div>								
	송철민	<div></div>								
운용요구사항 도출	탁승호	<div></div>								
	이태훈	<div></div>								
연구반 및 협의체 관리 및 업무지원	김재오	<div></div>								
	정용범	<div></div>								
	이성근	<div></div>								
드론 식별·관리 체계의 표준화 대응	장홍규	<div></div>								
	이용민	<div></div>								
	최윤선	<div></div>								
분기별 수행진도 (%)		50%			50%			100%		

나. 세부 과제별 추진사항

1) 저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성 관련 제도개선 선행 연구 :

드론 식별·관리 체계 적용에 따른 제도개선 및 신설사항을 도출하였으며 제도적인 관점에서의 드론 식별 관리를 위한 드론 식별 계층 분류 및 정의, 드론 식별 관리 체계 기술 동향 조사를 진행함

2) 저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」을 위한 운용요구사항 도출 :

드론 식별·관리 체계 운용 시나리오 발굴, 드론 식별·관리 체계 내 드론 식별 데이터 유형 도출 및 정의, 드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의를 통해 식별 관리 기반을 조성하기 위한 운용 요구사항을 도출함

3) 드론 식별·관리 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원 : 저고도 소형드론 식별관리 기반 조성에 필요한 전문가의 제안사항 도출 및 자문을 통한 현실적인 법제도 제안을 수행하기 위한 역할자로서 이슈 도출에 따른 논의와 심층 분석을 통해 이슈사항을 전반적으로 검토함

4) 드론 식별·관리 체계의 표준화 대응 : 드론 식별관리 체계 표준화와 관련하여 관련된 국제회의 참석 및 동 연구과제 관련한 식별 절차에 관한 DIN, DIM, PIN 등의 표준 제안을 진행하여 최종적으로 DIN, PIN의 표준제안이 ISO-23629-8 UTM RID로 지정되어 국제표준회에서 드론 식별 및 조종자 식별에 관한 논의를 본격적으로 할 수 있는 토대를 마련함

5. 연구 결과

- 1) 저고도 소형드론의 식별제도개선을 위해 기존의 식별관련 법제도를 분석 및 문제점 도출을 통한 저고도 소형드론의 식별제도개선 법 제도 개선안 제시
- 2) 협의체의 법전문가들의 자문을 통한 구체적인 개선대상 법안 제시
- 3) 법제도개선방안을 전방위법제도 ➡ 후 방위 법제도 ➡ 드론종합법의 제정의 단계적 개선을 통한 제도개선 로드맵 제시
- 4) 타임라인상의 로드맵 제시
- 5) 연구반 및 협의체의 운영을 통한 드론 식별관련 용어 정의와 대상 범위 선정
- 6) 드론의 식별 과정에서 식별의 대상과 필요 정보의 정의 등 식별을 위한 과정에 대한 데이터 유형 및 분류체계 등 전반적인 연구가 진행 및 표준화 및 드론식별체계 요구사항 설정에 적용

6. 기대효과

- 1) 향후 드론의 산업발전에 대비한 식별분류체계를 마련할 수 있는 제도적 기반구축
- 2) 드론 식별과 관련된 해외표준활동에 대한 선제 대응기반 마련 및 국내표준구축 추진 활성화
- 3) 국내 중요기관의 효율적인 불법드론 대응을 위한 기초전략을 마련

7. 기자재 사용 내역 : 없음

시설·장비명	규격	수량	용도	보유현황	확보방안	비고

8. 기타사항 : 없음

최종보고서 초록

국문 초록		
<p>본 연구에서는 드론 산업의 활성화 및 불법드론에 대응한 국가 중요시설의 대응을 위한 저고도 드론 식별기술의 제도적 기반구축을 위해 기존의 식별관련 법제도를 분석하고 문제점을 도출하였으며 아울러 이를 바탕으로 저고도 소형드론의 식별제도개선 법 제도 개선안을 제시하였음</p> <p>연구결과에 대한 협의체 법전문가들의 자문을 통해 구체적인 개선대상 법안을 제시하였으며 드론 식별관련 용어 정의와 대상 범위 선정, 식별의 대상과 필요 정보의 정의 등 식별을 위한 과정에 대한 데이터 유형 및 분류체계 등 전반적인 연구를 진행하였으며 이를 기반으로 국제 표준화활동을 진행하였음</p>		
영문 초록		
<p>The purpose of this study is to provide improved legal alternatives for classification and identification of low altitude drone systems aiming for anti-drone system application. Existing relevant legal acts were investigated and criticized for establishing legal acts alternatives and a road-map for law revision were designed. The research advice committee were organized and they helped the research team obtain practical alternatives. The research team participated ISO events about drone identification and classification based on this research outcome.</p>		
색 인 어	한글	드론식별, 드론식별 제도, 드론식별 표준화
	영문	Drone Identification Classification RPA Unmanned Aircraft

SUMMARY

1. 연구 배경 및 목표

○ 연구의 목표 및 주요사항

구분	주요 사항		비 고
연구 목표	저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」 관련 제도개선 선행 연구		
		드론 식별·관리 체계 적용에 따른 제도개선 및 신설사항 도출	
		제도관점의 드론 식별·관리를 위한 드론 식별 계층 분류 및 정의	
		드론 식별·관리 체계 기술 동향 조사	
	저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」을 위한 운용요구사항 도출		
		드론 식별·관리 체계 운용 시나리오 발굴	
		드론 식별·관리 체계 내 드론 식별 데이터 유형 도출 및 정의	
		드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의	
	드론 식별·관리 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원		
		제도개선 연구반 운영관리 및 업무지원	
		협의체 운영관리 및 업무지원	
	드론 식별·관리 체계의 표준화 대응		
		드론 식별·관리 체계 관련 표준 동향 조사 및 분석	
		드론 식별·관리 체계 관련 국내·외 표준화 관련 로드맵 작성	

2. 저고도 소형드론 식별·관리 기반조성 관련 제도개선 선행연구

○ 드론 식별관련 법제도 분석

법령	관련조항	내용검토
항공안전법	<ul style="list-style-type: none"> - 제1장 총칙 - 제10장 초경량비행장치 - 제11장 보칙 - 제12장 벌칙 - 부칙 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공안전법 내에 초경량비행장치로 정의 신고 관리 및 비행승인 등에 대한 법령이 제정되어 있음 - 개인정보 및 개인위치정보에 대해서는 개인정보 보호법 및 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률이 적용된다고 정하고 있음
항공사업법	<ul style="list-style-type: none"> - 제1장 총칙 - 제3장 항공기사용사업 등 - 제7장 보칙 - 제8장 벌칙 - 부칙 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공사업 관련 법령 내에 초경량비행장치를 이용한 사업에 대한 규정이 제시되어 있음 - 항공사업법 각 조항 내에 초경량비행장치 관련 내용이 부분적으로 수록되어 있고 제3장 제5절 초경량비행장치사용사업 외에도 관련 내용들이 각 조항에 부분적으로 산재되어 있음
자동차관리법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2장 자동차의 등록 - 제3장 자동차의 안전기준 및 자기인증 - 제8장 보칙 	<ul style="list-style-type: none"> - 교통수단인 자동차에 대한 별도의 자동차관리법을 제정하여 자동차 등록, 인증, 관리사업 등에 대한 사항을 규정하고 있음 - 드론의 등록에 대해서 동일한 법체계를 검토할 필요가 있음

자동차 손해배 상 보장법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2장 손해배상을 위한 보험 가입 등 - 제6장의2 자동차사고 피해지원 기금 - 제9장 범칙행위에 관한 처리의 특례 	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 대물 대인 피해와 관련하여 가장유사하게 검토해야 하는 법률임 - 드론 조종자 및 상용운용자가 사고 시 배상에 대해 미리 들어야 할 보험 및 피해보상에 대한 내용 형사처벌을 면할 수 있는 조건 등을 검토하여 드론법체계에 적용 가능
제조물 책임법	<ul style="list-style-type: none"> - 제3조 제조물 책임 - 제4조 면책사유 	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 제조사가 지어야 할 책임과 면책에 대한 해당 조항 검토
개인정보 보호법	<ul style="list-style-type: none"> - 제3장 개인정보수집 이용 동의 파기 - 제4장 개인정보 유출방지를 위한 물리적인 장치 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공안전법에 드론의 위치와 소유관계 및 조종자 정보 등의 개인정보를 개인정보보호법에 따른다고 되어있는바 제3장과 제4장에 관련된 내용이 있음 - 드론 및 불법드론과 관련하여 예외조항이 없어 실제 적용에 제한이 있을 수 있으므로 시행령이나 시행규칙에 관련조항 신설이 필요할 것으로 판단됨 - 영상에 수록된 개인정보에 대한 부분에 대하여 제1장에 정의되어있음 - 드론의 비행 중 촬영된 영상에 개인이 식별가능한 정도로 촬영이 되었다면 이러한 영상은 개인정보에 해당되며. 또한 그러한 정보가 개인의 위치 및 시간과 함께 통신장비를

		통해 수집되었다면 개인위치정보에 해당됨
자동차 관리법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2장 자동차의 등록 · 제3장 자동차의 안전기준 및 자기인증 - 제3장의2 저속전기 자동차에 대한 특례 - 제4장 자동차의 점검 및 정비 - 제5장 자동차의 검사 - 제6장 이륜자동차의 관리 - 제7장 자동차관리 사업 	<ul style="list-style-type: none"> - 교통수단인 자동차에 대한 별도의 자동차관리법을 제정하여 자동차 등록, 인증, 관리사업 등에 대한 사항을 규정하고 있음 - 향후 드론 관련 분야의 급격한 · 성장 및 이용증가를 대비하여 드론에 대한 별도의 법률이 자동차관리법 수준으로 제정되는 방안을 고려할 수 있음

○ 문제점 및 개선방향 분석

검토법령	드론식별관련 법 문제점 분석
항공 안전법	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 항공기와는 다른 드론의 특성과 향후 급속도의 발전 및 이용증가를 고려한 별도의 법안 제정 혹은 규제완화 등의 개정이 필요함 - 향후 드론 관련 사업이 활성화되고 사용드론의 등록 댓 수가 많아질 경우 고장 등에 의한 사고나 불법운행의 가능성도 높아질 것으로 판단되어 드론의 식별과 관련된 등록, 비행허가 등의 제도를 보완할 필요가 있음. 현재는 항공 및 레저스포츠 수준의 지침에 따라 드론조종사에 의한 단순 점검만 시행되고 있어 체계적인 관리를 위한 법적장치가 필요함 - 불법드론이나 오작동 드론 등의 식별 시 기체의 이력추적 및 조종자, 운용주체 등의 이력추적이 가능하도록 드론의 등록과 신고 비행허가와 관련된 부분의 제도를 더욱 강화할 필요가 있음 - 아울러 항공안전법에 의한 항공사의 SMS보다 단순하지만 위의 기체 및 조종자의 이력관리가 가능하고 보험산정의 기초자료로 사용될 수 있도록 하여야 함
항공 사업법	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 기존 항공기와는 다른 특성과 향후 관련 사업의 급격한 발전 및 성장을 고려한 별도의 법안 제정 혹은 규제완화 등의 개정이 필요함 - 사업자의 보험과 관련하여서는 현재는 대인보상한도 1억 5천만 원, 대물보상한도 2천만 원의 보험을 가입할 것을 요건으로 하고 있으나, 향후 인구밀집지역이나 차량통행지역의 운용이 증가할 경우 오작동으로 인한 드론의 사고 혹은 다수의 드론을 보유 운용하는 대규모 사업체가 증가할 것을 대비하여 보유 드론 당 일정 금액 이상의 보험에 가입하도록 하거나, 다수의 드론을 보유한 사업자의 경우 더 높은 한도의 보험을 가입하도록 하는 것이 필요함
자동차 관리법	<ul style="list-style-type: none"> · 드론의 탐지 식별을 위해 자동차의 등록 및 차대관리 등의 제도를 벤치마킹할 필요가 있음 - 자동차이력관리 정보의 제공을 통해 자동차소유자 외의 정보를 제

	<p>공할 때에는 자동차소유자의 동의 등 개인정보 보호를 위한 조치를 하도록 하고 있는바 이와 동일한 형태의 드론등록정보에 대한 관리가 필요함</p>
<p>자동차 손해배상 보장법/ 교통사고 처리 특례법</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차의 사례를 참고하여 드론으로 인한 사고발생시 피해자의 민사상 손해진보 방안 마련이 필요함 - 자동차손해배상법 상 운행자의 개념과 드론 오퍼레이터 개념 비교 검토 필요 - 책임보험 의무가입 검토 및 책임보험의무가입 시 일부 중과실에 의한 사고 외에 형사처벌 면책 검토 및 교통사고처리 특별법상 정의된 것과 유사함 면책이 불가능한 중대과실 등 사고 시 조종사 및 운용법인의 책임에 대한 규정 필요
<p>제조물 책임법</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 현행 제조물책임법상 드론 사고가 소프트웨어의 문제로 인한 이상 비행이나 위험시설물 침범하는 경우에 소프트웨어는 제조물로 인정되지 않기 때문에 제조자가 제조에 대한 법적 책임을 지지 않을 가능성이 매우 높아 검토 필요함 - 클라우드를 통해 작동하는 소프트웨어의 제조물 해당 여부, 외부에서 제공받은 날씨·지도·도로 정보의 제조물 해당 여부에 대한 제도 개선이 필요함
<p>개인정보 보호법</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 특성상 개인정보 또는 개인위치정보를 수집하고자 하는 의사 없이 이루어질 수 있으며 이러한 행위에 대해서도 특히 불법 드론인 경우에는 개인정보 보호법이나 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률을 적용하는 것이 적절하지 않음 - 여타 관련 법률상 개인정보 등의 수집이 가능한 사유가 있으나, 정보주체의 사전 동의와 같이 현실적으로 적용이 어려울 수 있어서 드론과 관련된 예외사항을 정의하는 법 조항의 개정 혹은 신설이 필요함 - 아울러 개인정보 또는 개인위치정보의 수집과 함께 목적 외 사용 및 유출에 대한 조항의 신설도 필요함 - 또한 안티드론과 관련된 드론의 해킹이나 탈취와 같이 기술적인 개발과 동시에 법률적인 규율에 대한 부분의 법률신설이 필요함

○ 외국의 드론 식별관리 제도 분석

구 분	수행기관	관련규정	드론기체 및 운용자(사업체) 등록 신고관련 내용검토
미 국	- 미국 연방항공국 / 정부기관 (FAA, Federal Aviation Administration)	- Title 14 of Code of Federal Regulations - FAA Advisory Circulars Part 107	- 상업용 등록 시, 기체에 등록번호 라벨 부착(\$5/대/3년) - 취미용 등록 시, 13세 초과 미국시민 - FAA 10자리 등록번호 라벨 제공 - 미등록 시, 3년 이하 징역, 최대 25만 달러 벌금형
영 국	- 영국 민간항공청 (CAA, Civil Aviation Authority)	- Air Navigation Order(ANO) 드론 운용요건 규정	- 상업적 목적의 드론운용 시, 운용면허(표준면허, 비표준면허) 취득해야 함 - 표준면허 : 개인이 상업적 목적으로 소형드론을 운용하는 경우에 해당(운용사업체는 조종자의 운용능력을 증명할 수 있는 자료와 비행절차와 관련된 상세한 매뉴얼을 제시해야 함) - 비표준면허 : 상당한 위험요소가 있다고 판단되는 경우에 해당(표준면허의 증빙자료 이외에 운용안전보고서를 제출하여야 함 (Operating Safety Case)) - 모든 면허는 1년간 유효, 기간 내 갱신 및 변경(기체등급) 가능 (표준면허를 비표준면허로 변경 불가)

중 국	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 항공기 소유자 및 조종사 협회 <p>(AOPA/민간기관) :드론교통관리 시스템(U-Cloud) 위탁관리</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 민용항공국 비행표준처의 ‘소형무인기 운행규정’ (’15. 12월) : 세계 최초 UTM 관련 내용 규정 	<ul style="list-style-type: none"> - 기체 등록 시, 사용목적(사업용) 함께 등록 - 드론교통관리시스템(U-Cloud)를 통해 운항관리 <ul style="list-style-type: none"> * 시스템에 접속하지 않은 무인기는 비행 전 유효한 감시방법과 관리를 당국에 신청해야 함 - 비행체 및 지상관제장비(GCS)가 시스템에 접속하여 최소 1회/분 비행정보 보고 <ul style="list-style-type: none"> * 인구밀집지역 비행 시, 최소 1회/초 비행정보 보고 * 비 밀집지역 비행 시, 최소 30회/초 비행정보 보고
호 주	<ul style="list-style-type: none"> - 호주 민간항공 안전청 (CASA, Civil Aviation Safety Authority) 	<ul style="list-style-type: none"> - Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 101 	<ul style="list-style-type: none"> - 상업용 드론 활용 시, 표준조건 내 운용은 비행에 대한 통보(영업일 5일 이내)만 하면 사업체 허가 필요없음 - 표준조건을 벗어나는 경우, 사업체 인증(ReOC, Remote Operators Certificate) 및 조종자 면허(RePL, Remote Pilot License) 필요 - RePL은 개인자격으로, 반드시 ReOC 보유 사업체에 고용되어야 함 - 사업체 인증(ReOC), 조종자 면허(RePL)은 기종별, 무게별 분류 - 사업체 인증(ReOC)는 12개월간 유지, 만료 3개월 전 갱신 가능
싱 가 폴	<ul style="list-style-type: none"> - 싱가포르 민간항공청 (정부기관) 	<ul style="list-style-type: none"> - CAAS Advisory Circular 	<ul style="list-style-type: none"> - 운용사업체 면허(Operator Permit) : 회사 조직구조, 드론운용, 조종자 개인역량 및 경쟁력, 안전관리체계 및

가 포 르	(CAAS, Civil Aviation Authority of Singapore)	(AC UAS-1) 'Permits for Unmanned Aircraft Operations'	<p>절차, 위험요소 평가활동, 기체 감항인증 등 검사하여 사업체의 안전운용관리가 확인될 경우 부여</p> <p>- 활동 면허(Activity Permit) : ①특정 지역에서 정해진 운용계획과 조건하에 이루어지는 기체의 단일운용활동 또는 ②연속적으로 반복되는 운용에 대하여 부여되는 면허</p> <p>* Class1 활동면허 : 여가나 연구목적 이외의 경우 또는 이륙중량이 7kg이 넘는 경우(사업체 면허가 없는 경우 발급 불가)</p> <p>* Class2 활동면허 : 여가나 연구목적인 경우 또는 200ft 이상 상공 운용, 민항군사공역 5km이내, 제한구역, 위험구역 이내 운용하는 경우</p>
-------------	---	---	--

○ 기술동향 조사

- 식별기술 특징

구 분	레이더 탐지(액티브 방식)	드론 특성 인지(패시브 방식)
탐지 방법	- 레이더가 저고도 항적을 탐지하면, 고성능 전자광학 적외선 장비 카메라 가 항적을 확대해 사진을 찍음	- 드론과 조종자 간 조종 신호 및 영상 신호 송수신이 이루어지는 특정 주파수 의 무선 전파를 탐지
식별 방법	- 오퍼레이터가 촬영된 사진의 외형을 통해 드론인지 여부를 식별	- 영상 및 음향 복합 센서를 통해 탐지 와 동시에 식별
장점	- 탐지거리와 식별거리가 매우 길어 조 기에 드론을 탐지해 충분한 대응 시 간을 확보할 수 있다는 점	- 별도의 인원 없이 탐지와 식별을 완전히 자동화 할 수 있다는 점 -오탐지율이 매우 낮다는 점 -초기비용과 운용비용이 낮다는 점 -빔을 쏘아야 하는 레이더 장비와 달리 보고 듣기만 하는 시스템이므로 설치 및 운용 시 법적·행정적 장애가 적다는 점
단점	- 사각지대로 인해 탐지 불능 지역이 매우 많다는 점	- 탐지거리가 짧아 대응시간을 충분히 벌어주지 못한다는 점

○ 탐지센서 기술 종류

탐지 센서	장점	단점
음향	- 제작비용이 저렴	- 주변 소음이 많은 환경에서는 탐지가 어려운 단점이 있으며 탐지 거리가 짧은 편
방향	- 드론 조종자 및 UAV의 위치 추적이 가능	- Wifi 주파수가 방해전파로 인식되기 때문에 도심지에서 사용하기 어려움
영상	- 접근중인 UAV의 어떤 형태인지 식별 가능	- 제작비용이 높음
레이다	- 탐지거리가 타 센서들에 비해 김	- 제작 및 도입 비용이 높음, 주파수 대역의 할당 및 제도적 지원 필요

○ 무력화 기술분류

방 식	특 징
전파 교란	- 드론과 조종자 간 라디오 통신 또는 드론의 GPS 통신을 교란함으로써 추락, 강제 착륙, 또는 강제 귀환(Back-home) 등을 유도하는 방식. 우리나라에서는 전파법에 따라 전파교란에 제약이 따른다는 한계
드론 파괴	- 레이저나 산탄총, 전자기펄스(EMP) 등 화력으로 조준사격함으로써 드론을 직접 파괴하는 방식. 불타면서 수직낙하하는 드론에 의한 인명 피해나 대형 폭발사고 같은 2차 피해가 발생할 수 있다는 단점
드론 포획	- 독수리를 이용한 포획, 지상 또는 드론에 장착된 그물망을 발사하여 포획하는 방식. 드론 추락으로 인한 2차 피해를 막을 수 있어 파괴 기술에서의 단점을 보완할 수 있으나 독수리를 활용한 포획은 포획과정에서 부상의 위험이 있으며, 드론 파괴기술과 마찬가지로 고속으로 이동하는 드론 포획에 적합하지 않은 단점
지오펜싱	- 드론의 운용 소프트웨어에 비행금지 구역을 GPS 정보로 입력해 특정 지역에서는 강제적으로 비행하지 못하게 하는 방식. 불법적인 사용자 에게는 전혀 효과가 없다는 단점
회피	- 드론의 침입이 경보되면 인원소개, 정보보호 대상 은폐, 조종자 색출 등 다양한 방식으로 드론에 의한 피해를 방어하며 드론의 공격대상을 보호하거나 없애버림으로써 피해를 낮추는 방식. 고정시설에 대한 테러에 대해서는 방어가 불가능하다는 단점

○ 국내관련 기술동향

- (ETRI) 2015년도부터 다중 무인기 간 통신 채널 보호를 위한 보안 SW 기술을 진행하고 있으며, 향후 다수의 무인기가 운행되는 환경에서도 안전한 비행과 통신 보호가 가능하도록 노력 중
- (아이버디) 국내 벤처기업 아이버디는 드론 식별에 사용될 수 있는 드론 식별 모듈과 드론 면허증을 국제표준으로 제안하면서 보다 정책적인 측면에서 드론의 안전한 비행을 지원하고자 노력 중
- (성균관대, KAIST) 안전한 드론 서비스 제공을 위하여 2016년부터 통신 관점에서의 드론 통신 보안, 물리적 보호 관점에서의 재밍신호 대응 기술 및 ID관리 기술과 관련된 핵심기술을 연구 중이며, 드론에서 활용 가능한 경량 인증 기술을 개발
- (STX) 안티드론 기술과 관련된 독일, 미국 기업의 솔루션(독일의 DroneTracker, 미국의 DroneDefender)을 국내에 도입하는 수준임
- (한화시스템) 드론 감시 레이더 센서 개발로 '무인 비행 장치의 불법 비행 감지를 위한 드론 감시 레이더' 프로젝트를 수행하고 있음.
- (ade) 탐지한 드론을 무력화하고 포획하거나 파괴하는 기술로 방해 전파나 고출력 레이저를 쏘서 드론이 조종자가 보내는 신호나 위성항법장치(GPS) 신호를 받지 못하게 교란하는 재밍(jamming) 방식개발
- (유콘시스템) 다른 무인기를 출동시켜 드론과 충돌시켜 파괴하는 방법으로, 유콘시스템이 개발한 '드론 킬러'는 최대 시속 180km로 표적 드론을 향해 날아가 격추시킴

○ 국외관련기술동향

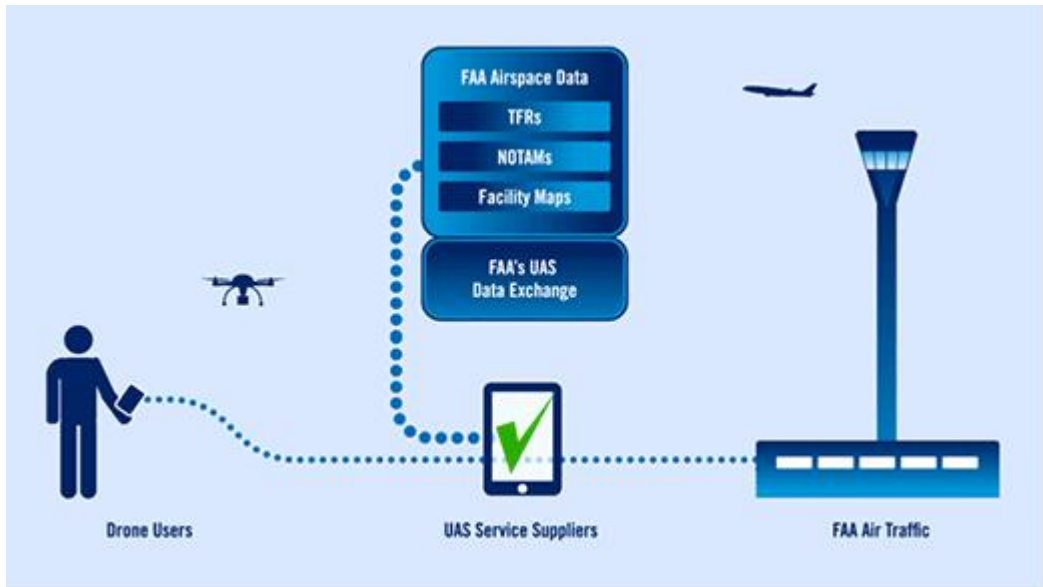
- (네덜란드 UL Transaction Security) 네덜란드 보안 기업인 UL Transaction Security는 드론 식별 모듈을 이용한 보안기술 및 테스트 기법에 관심을 갖고 시장 형성에 노력 중
- (미국 퍼듀대학교) 공개키 기법을 드론(패럿사의 AR Drone)과 센서

간키 분배를 수행하고, 2015년 4월 분배된 키를 활용한 보안통신을 구현하고 있으며, 이는 체계적인 드론 보안 솔루션이라기보다는 대학교 연구실의 특정 통신보안 기능 검증에 해당

- (영국 국방과학기술연구소) 영국 정부 산하 국방과학기술연구소(Defence Science and Technology Laboratory) 역시 자국을 타깃으로 하는 적 대국이 드론을 활용해 위협을 가할 수 있다며 관련 시스템을 연구 중
- (프랑스 에어버스) 프랑스 에어버스사의 Counter-UAV System은 레이더와 적외선 카메라, 방위측정 기술을 접목해 드론을 식별하고 5~10 km내의 드론에 대한 잠재적 위험성을 평가하고 전파방해장치가 타깃 드론과 원격 조종자 사이의 주파수 연결을 교란
- 드론을 탐지하고 무력화시키기 위하여, 국가별로 개발 중인 기술의 수준은 아래 표에서 보는 바와 같음

o 드론 식별데이터 전송관련 기술동향

- FAA의 Remote-ID and Tracking: 미국 FAA(연방항공청), 캐나다 교통부 등 기관들은 드론산업계와 공동으로 드론용 Remote-ID 시스템 기준을 마련해 국제표준화 기관인 ‘ASTM 인터내셔널’에 국제표준 (ASTM WK65041)으로 제안하였음. 자동차 번호판처럼 드론에 Remote-ID시스템을 부착해 방송이나 네트워크로 전송되는 ID로 멀리서 식별할 수 있도록 하겠다는 것으로 국제표준(안) 마련에는 DJI, 아마존, 구글 워그 등이 참여하고 있음.
- UAS 데이터 교환 (LAANC, Low Altitude Authorization and Notification Capability): LAANC 는 FAA와 Industry 간의 공동 작업 인 저고도 인증 및 알림 기능으로 공역으로의 UAS 통합을 직접 지원함

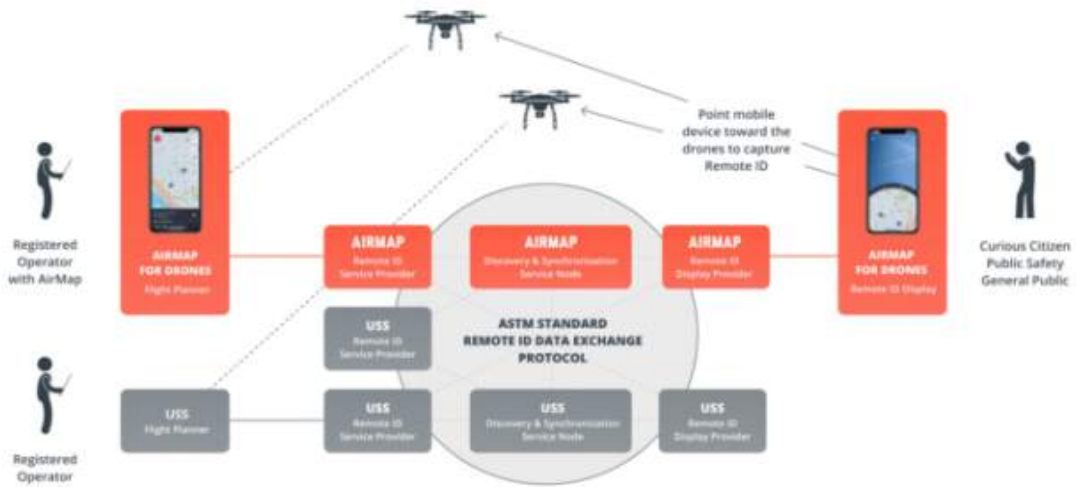


[FAA 식별을 위한 데이터 교환 플랫폼]

출처: https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/data_exchange/

- 오픈 소스 InterUSS Platform: ASTM 표준에 정의 된 DSS (Discovery and Synchronization Service)를 구현하였음. ASTM 원격 ID 표준은 35 개의 규제 및 산업 조직이 합의한 결과 드론을 원격으로 식별하고 운영자 개인 정보를 보호 할 수 있는 유연하고 확장 가능한 방법을 제공

InterUSS ASTM Remote ID



[오픈 소스 InterUSS Platform

출처: <https://www.airmap.com/airmap-wing-other-uss-demonstrate-astm-standard-network-remote-id-us-switzerland/>

○ 탐지 식별 관련 법제도 구현방안 및 개선방안 제시

- 드론의 식별등록 등의 기본사항 등을 정의하는 전방위법률과 드론의 산업활성화지원 안전관리 등을 위한 후방위 법률로 분류하여 개선 방안을 제시함
- 기존의 전방위법률들은 항공안전법, 항공산업법 전파법 등에 정의되어 있고 후방위법률은 드론활성화법, 공항시설법, 원자력시설관련법, 경찰법 등에 주로 연관됨
- 드론의 분류, 탐지, 식별 등과 관련된 전방위법률에 대한 개선을 우선적으로 추진하며 산업활성화, 안전 등과 관련된 지원 법률개정을 단계적으로 추진하여야 함
- 궁극적으로는 항공관련법과 전파법, 개인정보법 등에 산재되어있는 드론의 탐지 식별과 관련된 법률들과 기존의 드론법을 포괄하는 드론종합법의 제정을 추진하여야 함
- 드론 식별ID 관련 법개선 방향: 드론의 탐지 식별 ID에 관련된 법제도

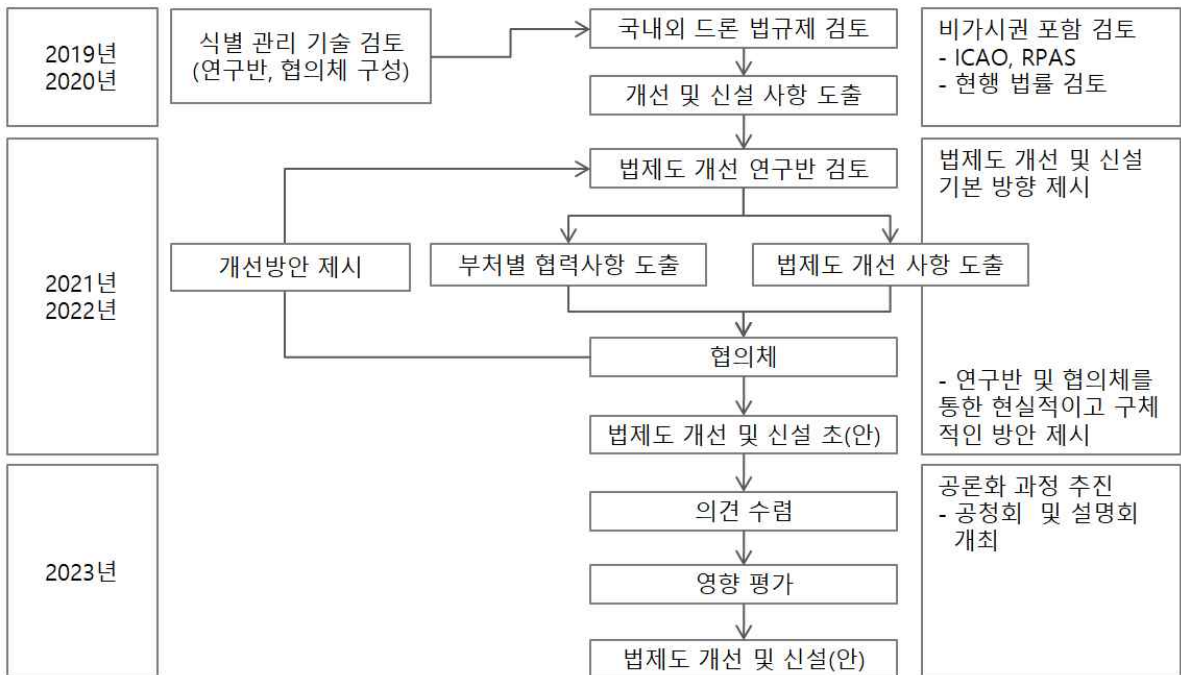
개선 시 불법대포차량이나 차량속도 단속 등에서 차대번호(VIN: Vehicle Identification Number)와 번호판이 사용되는 자동차의 ID 제도를 고려하여 개선안을 마련할 것을 제시함. 아울러 탐지 식별 시 소유주, 조종자, 운용자 등이 파악될 수 있는 자동차 번호판 개념의 식별 ID 역시 도입되어야 함

- 탐지 식별 관련 전파법 개선 방향: 고출력 드론의 무선국 지정관련 제도 마련, 드론의 기기 적합성평가제도 개선, 현재 전파의 혼간섭 방지에 관련되어 안티드론관련 제도마련 필요
- 탐지 식별 시 개인정보보호관련 법 개선 방향: 개인정보보호법 및 위치정보보호법상의 저축을 고려 안티드론을 위한 규정 마련. 도로 위 자동차 속도 단속의 예를 준용
- 드론 조종자 및 운용주체 식별 관련 제도개선방향: 항공사업법 48조 및 49조, 동 시행령 23조, 동시행규칙 6조 7조 46조 47조에 의한 초경량비행장치 사용사업에서 드론을 분리하여 조종자 및 운용주체 식별을 위한 규정을 개정하도록 함

○ 탐지 식별관련 법제도 개선 로드맵 수립



드론운용환경 변화를 고려한 단계별 드론제도개선 로드맵



저고도 소형드론의 식별 제도개선 타임라인 로드맵

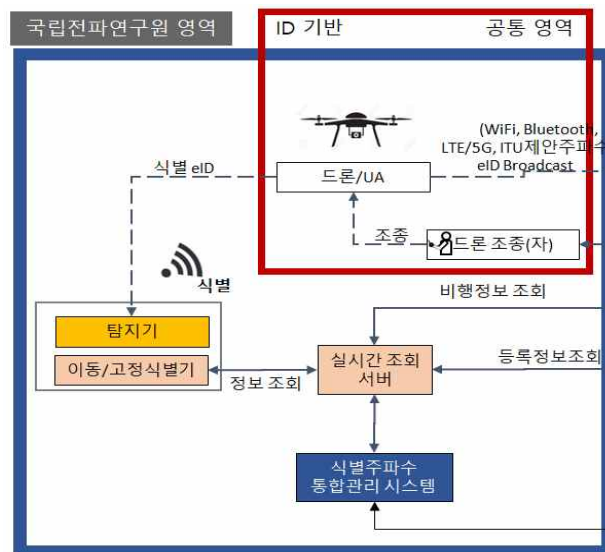
3. 저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성을 위한 운용요구사항 도출

○ 드론 식별관리 일반 요구사항

- 드론은 고유식별자로 식별되어야 하며 고유식별자를 방송이나 통신으로 주기적으로 전송해야 함
- 드론 고유식별자의 전송은 적어도 매초 전파(RF) 범위에서 방송하거나 연결될 수 있는 네트워크를 통하여 전송해야 함
- 고유식별자 추적 확인(Tacking Verification)
- 상호호완성(Interoperability)
- 전송 송수신 장비, 전송 데이터 등의 요구사항이 필요

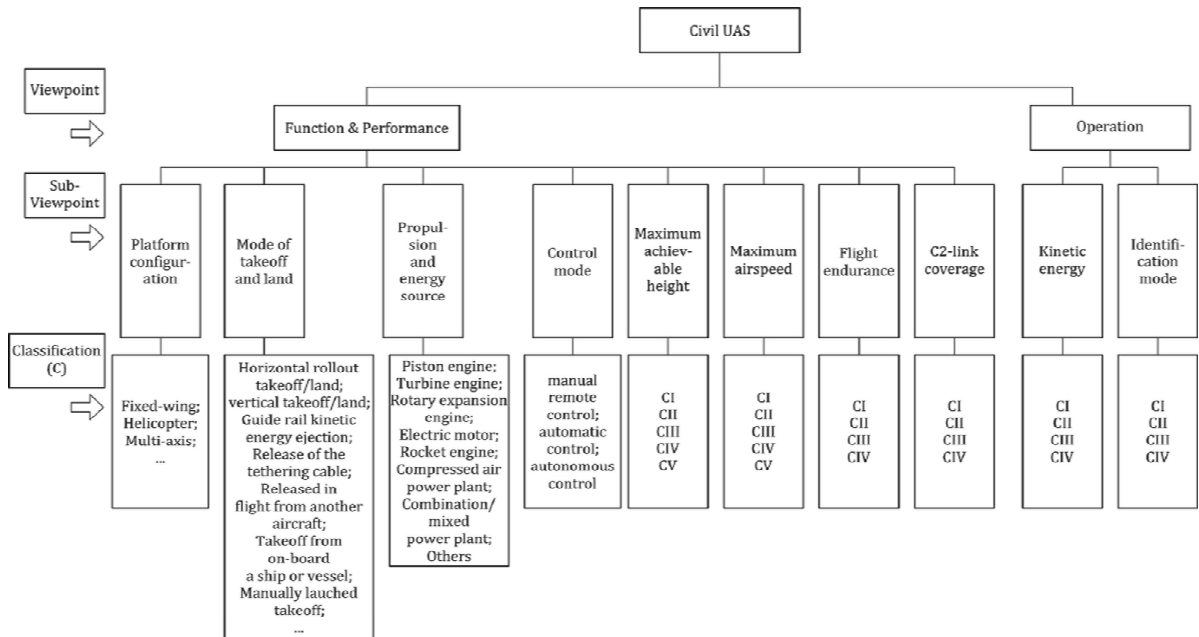
○ 드론 탐지/식별/무력화 단계를 통합 식별관리 운용 요구사항

- 중요시설 등에서 식별 범위 내의 모든 드론(저고도/중고도 및 중소형 드론)을 식별함
- 저고도 및 소형, 중형 드론에 관계없이 탐지
- 드론 탐지 및 식별 장비로는 이동형 식별기(단발성 행사)나 고정형 식별기(중요시설 보안)를 운용함



드론 식별관리 체계 구성도

○ ISO 식별분류체계





출처: Categorization and classification of civil unmanned aircraft systems-ISO/DIS21895 2019



○ KSW 식별분류

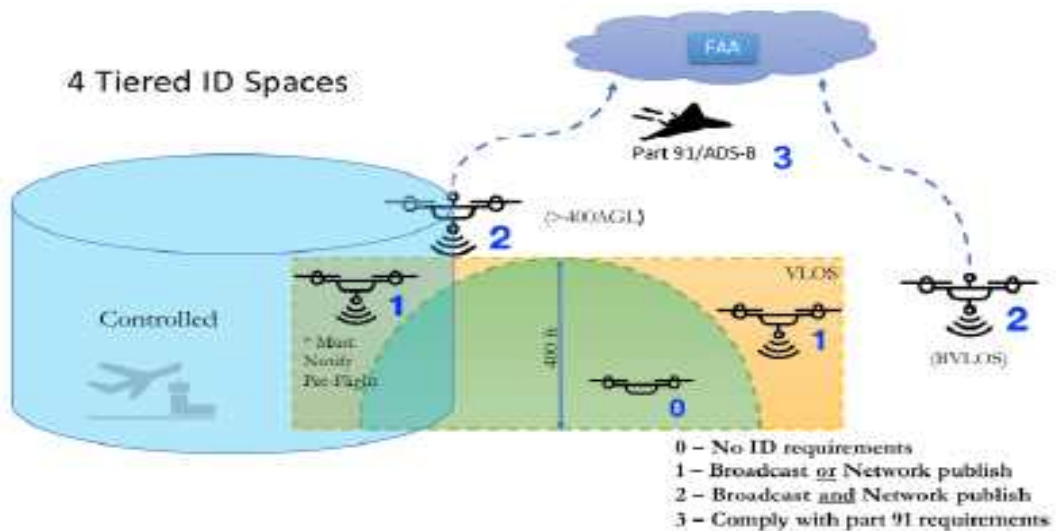
출처: KSW 9000 무인항공기시스템 분류 및 용어

구분	유인항공기	무인항공기
최대이륙중량 600kg 초과	항공기	무인항공기
최대이륙중량 600kg 이하	경량항공기	
최대이륙중량 150kg 초과		
최대이륙중량 150kg 이하		무인비행장치
자체중량 11kg 이하	초경량비행장치	

○ 드론 식별 계층 분류 및 요구 사항

계층분류	요구사항	조건의 예
	NO ID and tracking requirements	<ul style="list-style-type: none"> - 고유식별자나 추적을 요구하지 않으나 등록, 표시 또는 특정 구역이 있는 비행 제한은 요구됨 - 원격 조종사의 시야 범위(VLOS) 내에서 작동하며 고도 150m을 초과하는 비행하지 않는 UAS - 비가시권이도 자동 비행 시스템을 장착한 UAS, 실시간 다운링크 원격 센서가 장착되어 있는 UAS - 운용과 관련된 통신장비(ADS-B, 트랜스폰더, ATC와의 통신)가 장착되어 ATC에 의해 운용되고 있는 UAS - FAA의 ID 및 추적 요구 사항 면제
	Broadcast (locally) or Network publish	<ul style="list-style-type: none"> - Tier 0 면제를 위해 조건을 만족하지 못하거나 Tier 2 또는 Tier 3의 조건을 충족하지 못한 UAS - 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스로 직접 방송(로컬)하거나 네트워크 전송 - UAS에서 전송된 데이터는 UAS의 방송 범위 내에 있거나 무인항공기의 방송 범위 내의 지상국 중계기가 재전송하는 데이터를 수신 - 네트워크를 이용 가능한 경우, 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스에 관련 데이터를 사용
		<ul style="list-style-type: none"> - 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스

	<p>Broadcast (locally) and Network publish</p>	<p>로 직접 방송(로컬)과 네트워크 전송</p> <ul style="list-style-type: none"> - 운용에 따른 상호운용성, FAA 최소 성능 요구사항 만족 - ID와 추적의 백업 수단을 제공 - 계층은 발생할 수 있는 ATC/UTM 요구 뿐만 아니라 공공 안전요구 만족 - BVLOS, 150m 이상 운용, 사람위로 비행
	<p>Part 91 Requirements (Mode S, ADS-B, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 55 파운드 이상의 무게와 BVLOS 작동 - IFR 조건에서 작동 - 통제 된 영공에서의 조작



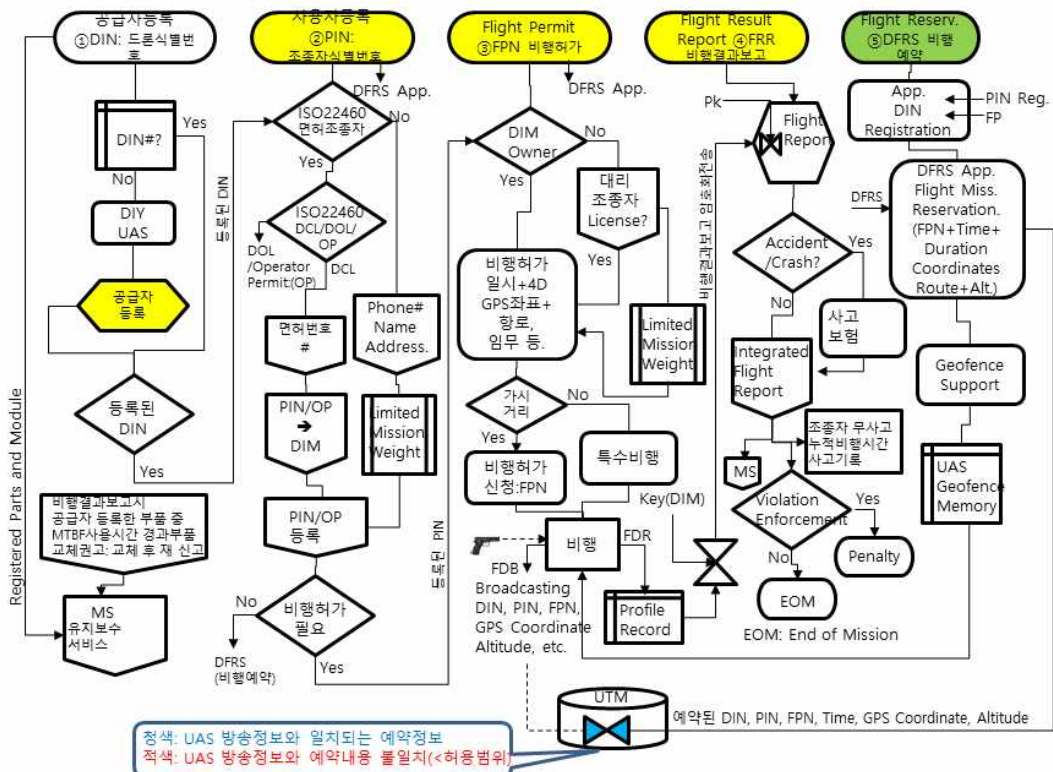
유인인항공기 대비 무인항공기의 분류

출처: UAS Identification and Tracking(UAS ID) ARC - ARC Recommendations Final Report

- 드론 식별 관련 통신방식에 따른 전송 기술 솔루션
 - 자동 종속 감시 방송(ADS-B)
 - 저전력 직접 RF
 - 네트워크화된 셀룰러
 - 위성: 기존 위성추적 서비스를 활용
 - 원격측정기를 이용한 SW 기반 비행통보
 - 무면허 통합 C2
 - 물리적 지표
- 드론 식별 정보유형 및 구분: 고유 식별자(Unique Identifier), 추적 정보(Tracking information)
- 드론 식별구분: 육안식별, 전자식별(eID)
- 식별에 따른 드론 구분: 전자식별번호 드론, 육안식별번호 드론, 육안식별번호도 없는 드론(250g 이하 실내용), 식별기에 의한 드론 식별 조건, 공급자 등록 전자식별번호 드론
- 드론 식별 정보 요구사항
 - 드론 유일한 고유 식별 지정 (Specific to the UA)
 - 실시간 지속적 이용 가능 (Continuously available in near-real time)
 - 가독성 (Electronically and physically readable)
 - 탬퍼링 방지 (Tamper resistant)
 - 접근 용이성 (Easily accessible)
- 드론 식별자에 의한 관련 이용 데이터 드론의 비행경로를 특징짓는 미션 타입, 경로 데이터 - 프로그래밍 된 항법 또는 비행 계획, 드론의 현재 운용 정보
- 드론 식별 정보 접근 권한 및 정보 구분 요구사항: (1) 일반인이 이용할 수 있는 정보, (2) 지정된 공공안전 및 영공 관리 담당자가 이용할

수 있는 정보, (3) 정부 및 지방 기관이 이용할 수 있는 정보 등

- 공개 접속(Public access): 드론 고유 식별자를 일반인이 이용할 수 있어야하며, 고유 식별자를 사용할 수 있게 하는 방법은 일반인이 쉽게 접근할 수 있고 최소의 비용으로 이용할 수 있어야함.
- 지정된 공공안전 및 공역관리 담당자의 접근필요



드론 식별 관리 식별 운용 체계

○ 드론 식별 관리 운용 체계

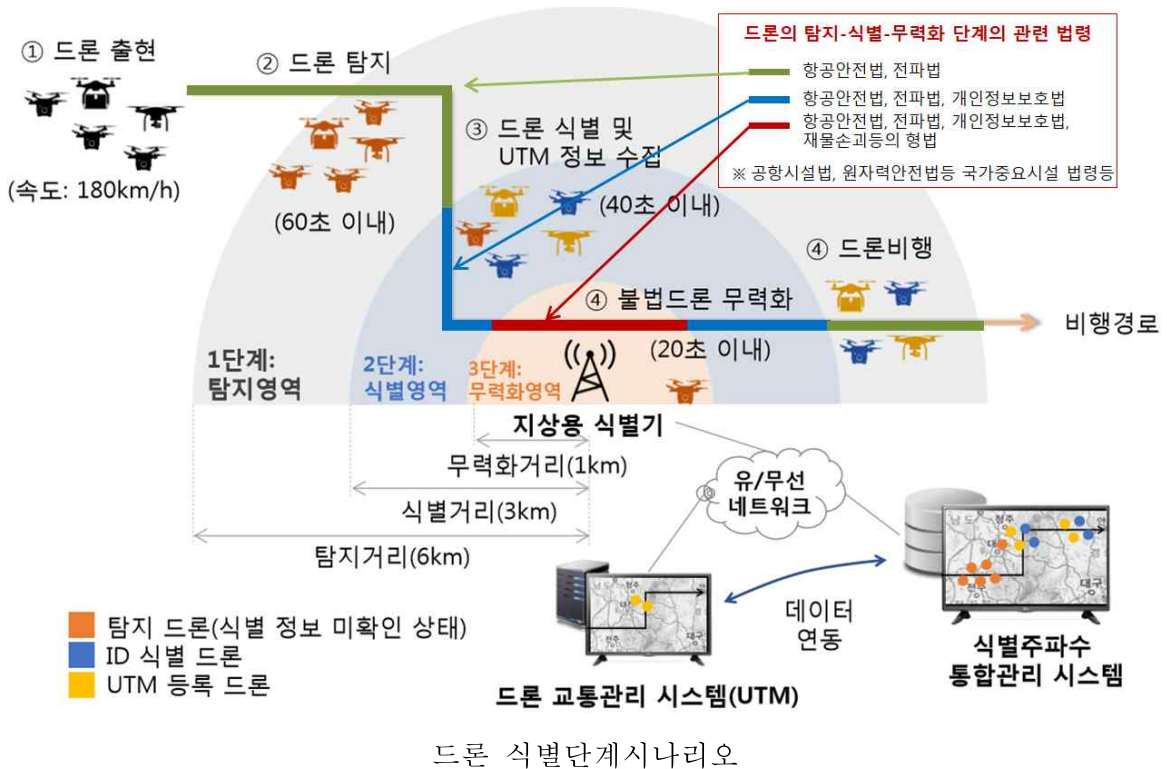
법례: N: No(불필요), Y: Yes(필요)

L:면허필요, U:무면허 B:비가시권, V:가시권

최대이륙중량 등급(kg)	eID/DIM R-ID/ Non-ID	DIN-드론식별 번호 /등록	PIN - 조종 자식별번호 /등록	비행 허가 FPN	면허/ 무면허	비행후 보고	UTM	BVLOS비가시권/ VLOS가시권	비고
Grade I 0<m<0.25	Non-ID	N	N	N	U	N	N	V	등록면제
Grade II 0.25<m<7	Label/ plate	Y	?	N	U	N	N	V	육안식별번호판
Grade III 7<m<25	eID/RID	Y	Y	?	U	N	N	V	전자원격식별
Grade IV 25<m<150	eID/RID DIM	Y	Y	Y	L	L	L	B	ISO22460-2 DIM
Grade V 150<mass	eID/RID ADS-B/DIM	Y	Y	Y	L	L	L	B	ISO22460-2 DIM
ISO DIS 21895 Maximum Take-off Grade I,II,III,IV,V eID/RID/NonID, DIN, PIN FPN, 면허/무면허 비행 후 보고, UTM, 가시권/비가시권에 따라 이륙중량별 드론에 대해 국내의 경우 제도적으로 결정해야 할 내용임.									
자료: ISO DIS 21895, ISO22460 WG12 국제표준 2019.08.22.현황 ISO/IEC JTC1/SC17/WG12 Convener Dr.TAK									

드론 식별범위 및 최대이륙중량별 분류체계

- 드론 탐지/식별/무력화 단계를 통합 식별관리 운용 도출
 - 드론 식별의 최적 시나리오



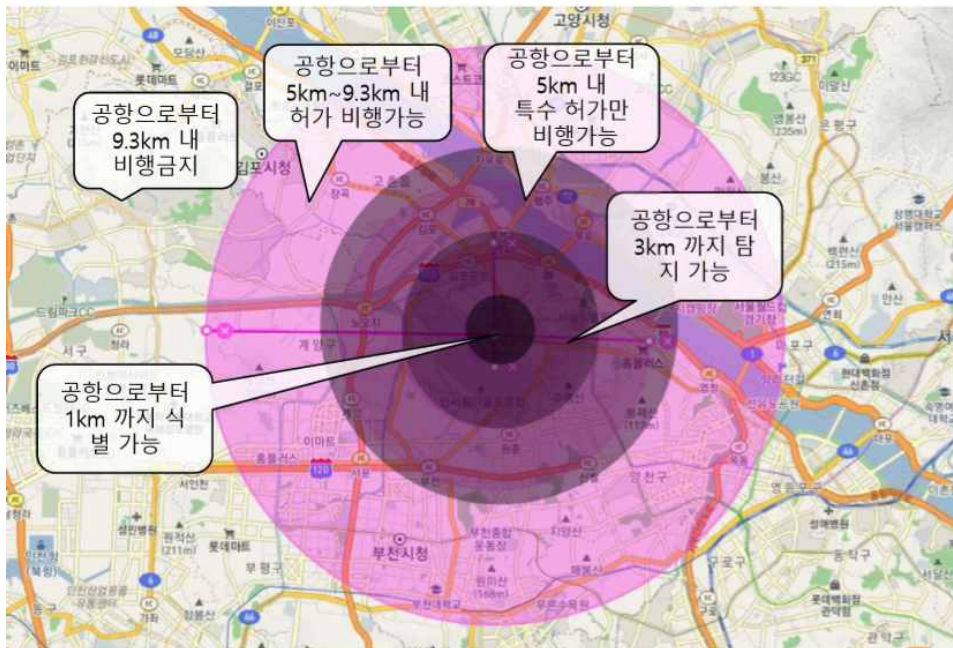
- 식별기에 의한 운용 방식 : 지상 고정 식별기, 차량/모바일 식별기, 페트롤 드론 내장식별기
- 최적 시나리오 적용 대상 분석

○ 공항 안티드론 시나리오

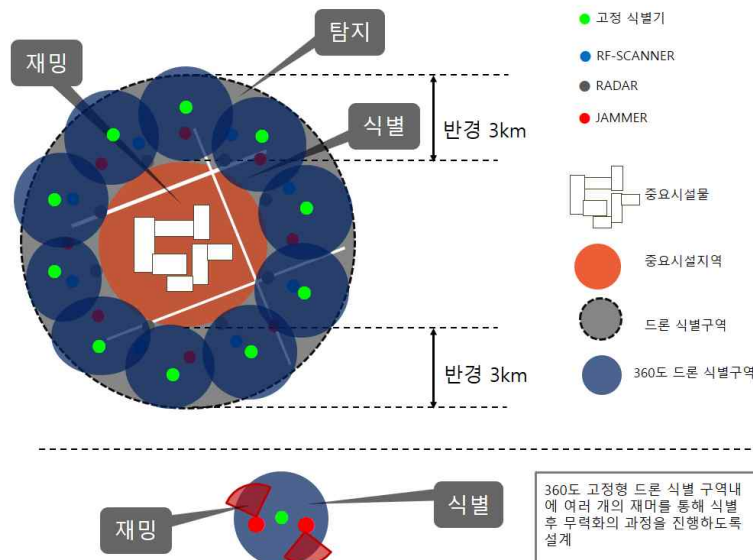
- 대응 시나리오 : 드론 식별을 위한 단계를 구분하면 먼저 드론을 등록하고 식별자를 발급받아 드론에 모듈 탑재하는 기반 위에 상공에 뜨는 드론을 탐지-식별 하는 과정을 전개
 - 시나리오 기반이 선행되고 그 기반 위에 관리체계를 두는 것이 바람직.
 - 불법 드론 대응을 위한 유형별 4가지의 시나리오 제시
- 1) (위험물) 국가가 지정한 위험물의 대응
 - 원자력발전소, 국가 전력망 등
 - 2) (국가기관) 국가가 지정한 중요 기관 대응
 - 청와대, 군부대 및 정부청사 등 국가 기관
 - 3) (민간지역) 민간인 및 물자 밀집 이용 지역 대응
 - 공항, 항만 등
 - 4) (중요행사) 대통령등 주요인사의 행사 대응

○ 한국공항공사 안티드론 추진현황

구분	주요내용
KAIST 개발 드론 탐지 시스템 검증을 통한 시스템 선정	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템의 탐지 가능 최소 크기 및 크기별 최대탐지 거리, 탐지율, 오탐율 등 성능 검증 - 타 시스템 연계 및 동 시스템과 연접 등 확장 가능성 검토 - KAIST 드론 탐지 시스템과 타 시스템 성능 검증 비교 - 시스템의 탐지가능 최소크기 및 크기별 최대 탐지거리, 탐지율 등
김포공항 안티드론 시스템 실시설계	<ul style="list-style-type: none"> - 김포공항 안티드론 시스템 설치 위치 선정 - 각종 설계기준을 토대로 평면 배치계획 및 기하구조 검토 - 김포공항 안티드론 시스템 구성, 규격서 구매설치 기준에 대한 설계 - Radar, RF Scanner, EO/IR 등 시스템 구성 - 시스템 전력, 네트워크 케이블 등 관로 구성 방안에 대한 세부 설계
전국 주요공항 안티드론 시스템 구축 운용 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 전국 주요공항 안티드론 시스템 구축 방안 수립 - 전국 주요 공항 안티드론 시스템 운영방안(운영조직, 인력구조, 직무설계 등)제시 - 군 공항(김해, 청주, 대구) 안티드론 시스템 구축 및 공항 공사와 군의 업무분담 및 역할 규정 - 대상 전국 주요공항 : 민간공항(김포공항, 제주공항), 민군공용공항(김해공항, 청주공항, 대구공항)



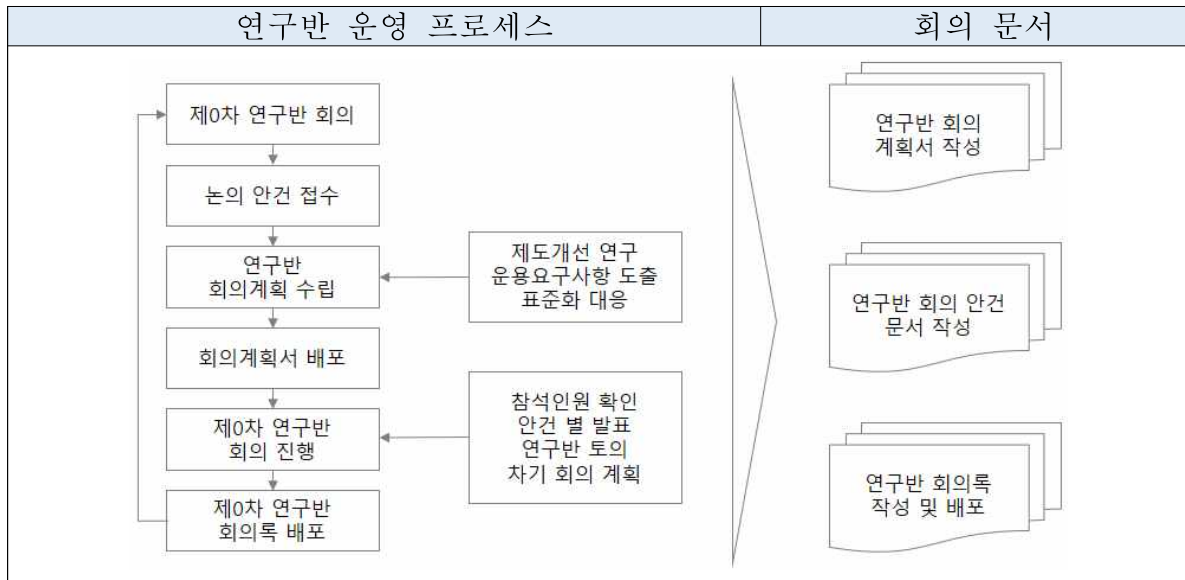
공항의 불법 드론 영역 및 대응



드론 탐지 대응 장치 배치

3. 드론 식별 · 관리 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원

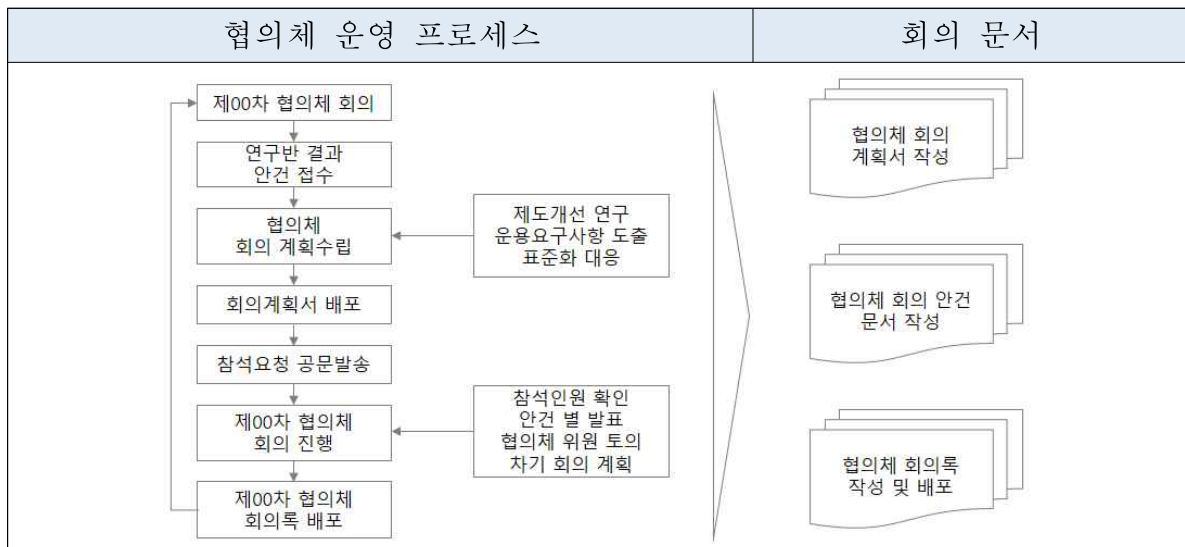
○ 드론 식별 · 관리 연구반 운영절차



○ 연구반 구성 : 연구반의 구성원은 2019.7.4 부로 다음과 같이 구성

구분	기관명	직급	성명	비고
1	국립전파연구원 (4명)	팀장	배○○	
		사무관	손○○	
		주무관	최○○	
		주무관	류○○	
2	한국전자통신연구원 (2명)	책임연구원	강○○	기술 개발
		책임연구원	황○○	기술 개발
3	한국항공대학교 (2명)	교수	김○○	제도 개선
		연구원	이○○	제도 개선
4	(주)아이버디 (1명)	대표	탁○○	제도 개선
5	(주)프리뉴 (1명)	이사	송○○	제도개선 (간사)
계		10명		

○ 드론 식별·관리 협의체 운영



협의체 회의 운영 절차도

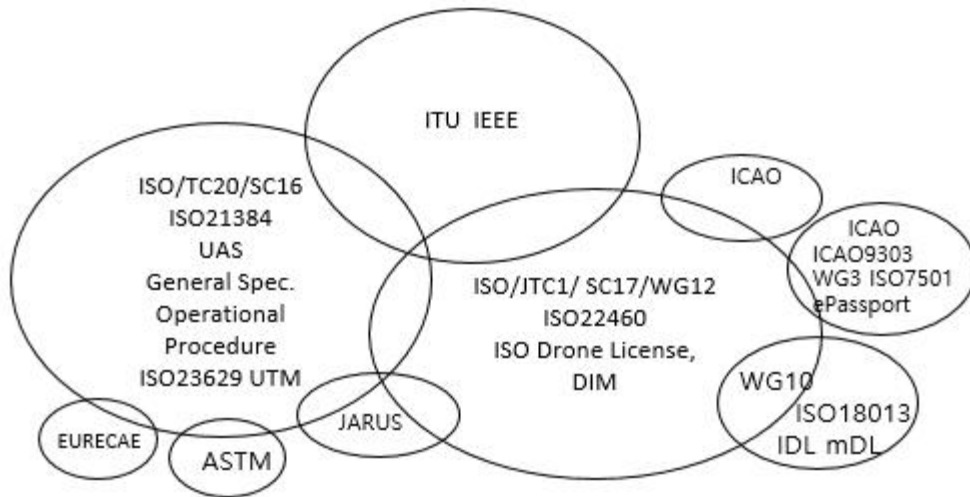
○ 협의체 위원 구성

협의체 위원 구성

구분		소속	직위	이름	비고
1	협의체	교통안전공단	선임	조○○	드론 안전
2	협의체	한국공항공사 (공항)	팀장	권○○	테러대응팀장 (공항시설법)
3	협의체	항공안전기술원	선임	김○○	UTM (항공안전법)
4	협의체	항공우주연구원	책임	오○○	표준+UTM
5	협의체	경찰대학 (경찰)	교수	정○○	정보통신 및 전파법
6	협의체	법무법인 세종	변호사	장○○	전파법
7	협의체	한국원자력연구원 (원자력발전소)	책임 (공학박사)	손○○	드론 대응
8	협의체	한국법제연구원	부연구위원 (법학박사)	박○○	국토환경에너지 법제연구실
9	협의체	고려대학교	교수	권○○	개인정보위 (개인정보법)
10	협의체	한국드론산업진흥협회	부회장	박○○	항공,드론

5. 드론 식별·관리 체계의 표준화 대응

○ 국외표준기관들의 드론식별 표준활동



구분	표준그룹	주요 내용
ITU-T	SG17	<ul style="list-style-type: none"> - (WP4-Identity management and authentication) 드론 식별에 사용되는 식별체계 기술 관련하여 OID(Object Identifier)를 사용한 무인기식별 메커니즘 표준개발 진행
ISO	TC20 SC16	<ul style="list-style-type: none"> - (WG1-General) 무인기의 정의 및 범위, 분류 등 무인기 일반사항에 대한 표준화 진행 - (WG2-Product manufacturing and maintenance) 무인기 시스템의 일반적인 사양, 생산품, 시험평가에 대한 표준화 진행 중 - (WG3-Operations and procedures) 무인기 관련 교육 및 인력양성, 면허 및 식별 모듈 표준화 진행. 저고도 소형 무인기 탐지 및 회피를 위한

		<p>데이터 규격 표준 진행 예정</p> <ul style="list-style-type: none"> - (WG4-UTM) 저고도 내 무인기 교통관리시스템 표준화 진행
JTC1	SC17 WG12	<ul style="list-style-type: none"> - (WG12-Drone license and drone identity module) 무인기 식별모듈과 무인기 면허증(무인기 조종, 운영)과 관련하여 IC카드 형태의 식별모듈 및 조종자 면허증 식별체계에 대한 표준개발 진행
ICAO	-	<ul style="list-style-type: none"> - 미국, 영국, 캐나다, 독일, 중국, 일본, 한국 등 20개국과 EASA, EDA, EUROCAE, EUROCONTROL 등 13개 기관이 참여하고 있는 RPAS패널을 통해 2018년 완료 후 현재 기술 중립적 SARPs 표준 개발 중이며, 2018년 이후 미국 RTCA와 유럽 EUROCAE에서 표준화된 기술적 사항을 바탕으로 기술 세부적 SARPs 표준개발 예정 - ICAO에서 UTM과 ATM을 조화시키는 센서에 대한 RFI(request for information)을 요청하고 있으며, 한국은 드론의 등록, AI 비행, 자율비행센서에 대한 RFI를 제출한 상태로 수집된 RFI를 기반으로 향후 기술기준과 표준개발 예정
ASTM	-	<ul style="list-style-type: none"> - 미국에서 1902년 연구개발과 표준화를 목적으로 설립되어 무인기 설계, 성능, 품질합격시험, 안전 감시와 관련된 문제를 다루고 있으며, 25kg 이하의 소형 무인기를 포함한 150kg 이하 무인기에 대한 산업체 합의 표준안 작업이 진행 중으로 한국을 포함한 12개국 참여하고 있음
JARUS	-	<ul style="list-style-type: none"> - ICAO 51개 회원국들이 참여하여 2007년부터 무인기 감항증명에 관한 일련의 기술기준들을 개발하고 있으며, 2015년부터는 산업체 이해관계자들이 참여. 현재 7개의 WG(Flight Crew Licensing, Operations, Airworthiness, Detect & Avoid, Command, Control, & Communications, Safety & Risk Management, Concept of Operations) 으로 구성 및 운영 중

RTCA	-	<ul style="list-style-type: none"> - SC-228산하 WG2에서 P2P기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 표준화가 2016년 중순 완료되고, 2016년 하반기부터 네트워크 기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 및 무인기 제어용 Ka/Ku 대역 위성통신 기술 표준화가 진행 중
EUROCAE	-	<ul style="list-style-type: none"> - 항공기 시스템 운용/안정성능, 상호운용성, 항공기 시스템 및 최소운용성능 요구 표준개발기구로 저고도 소형 무인기 교통관리(UTM), C3통신링크, 충돌회피(DAA), 설계 및 감항 표준, 특별운용위험분석(SORA), 무인기 자동화(ERA) 등 6개의 Focus 팀 운영되며 RTCA SC228과 밀접하게 협업 중
Global UTM Association	-	<ul style="list-style-type: none"> - 세계 15개국의 참여로 2017년 1월 설립된 비영리 민간협회로서, 3개의 WG으로 구성 • Overall Architecture WG : 산업계의 표준 UTM 구조를 정의하고 각국의 표준 UTM 구조화 작업 • Data Exchange WG : 저고도 무인기 관련 정보교환을 위한 표준 프로토콜 개발 작업 • Registration/Identification WG : 국제 상호운용성 요구를 파악하여 각 운항당국의 요구사항 및 관련 기술솔루션 등 정의
3GPP	-	<ul style="list-style-type: none"> - LTE를 통해 무인기 지원을 위한 LTE 프로토콜 최적화 표준화를 진행하여 LTE Release 15 규격에 반영 - 현재 Release 16 규격에 반영하기 위해 UTM 지원을 위한 무인기 식별 표준화를 진행 중이며 향후 무인기에 최적화된 서비스 제공을 위해 무인기 특화 주요 성능 파라미터 개발 표준화를 진행할 예정임

출처: ICT 표준화전략맵 - 위성/무인기, 한국정보통신협회, 2019

○ 국가공역 운용탐지 및 회피표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
ITU-R SG5	ITU-R R15-WP5B Contribution 241/255/480/494, Working document towards a preliminary draft revised report ITU-R M.2204-0 characteristics and spectrum considerations for senses and avoid systems use on unmanned aircraft systems	2018
ISO TC20 SC16	ISO 21384-3:20XX(E), Unmanned Aircraft Systems –Part 3: Operational Procedures, WD stage	2018
ICAO	DOC 9863 AN/461, Airborne Collision Avoidance System(ACAS) Manual	2006
EUROCAE	ED-258, Operational Services and Environment Description(OSD) for Detect & Avoid [Traffic] in Class D-G airspaces under VFR/IFR	2019
RTCA	DO-365, Detect and Avoid Minimum Operational Performance Standards Phase 1 (DAA MOPS)	2017
	DO-366, Minimum Operational Performance Standards(MOPS) for Air-to-Air Radar Detect and Avoid(DAA) Systems Phase 1	2017
	DO-185, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II	2009
	DO-289, the MASPS for Automatic Dependent Surveillance – Broadcast(ADS-B)	2006

○ 무인기 전자등록 식별 및 지오펜싱 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
JTC1 SC17	ISO/IEC 22460-2, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 2: Drone identity module	진행중 (2020)
	ISO/IEC 22460-4, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 4: Test methods for drone license	진행중 (2020)
	ISO/IEC 22460-5, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 5: Test methods for drone identity module	진행중 (2020)
	ISO/IEC 22460-1, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 1: Drone license	진행중 (2019)
ITU-T SG17	X.uav-oid, Identification mechanism for unmanned aerial vehicles using object identifiers	진행중 (2020)
EUROCAE WG105	SG-32 UTM E-Identification ED-XXX, Minimum Aviation System Performance Standard for UAS E-Identification	진행중 (2019)
	SG-32 UTM E-Identification ED-XXX, Minimum Operational Performance Standard for UAS E-Identification	진행중 (2019)
	SG-33 UTM Geo-Fencing ED-XXX, Minimum Aviation System Performance Standard for UAS Geo-Fencing	진행중 (2019)
	SG-33 UTM Geo-Fencing ED-XXX, Minimum Operational Performance Standard for UAS Geo-Fencing	진행중 (2019)

○ UTM 시스템 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
ICAO	SARPs on Operations	진행중 (2020)
	SARPs on ATM	진행중 (2020)
	SARPs on Detect & Avoid	진행중 (2020)
JARUS	1. SORA(Specific Operations Risk Assessment)	2017
2. Global UTM Association	3. UAS Traffic Management Architecture	2017
	4. Flight Logging Protocol	2018

○ 드론 식별 주파수 표준현황

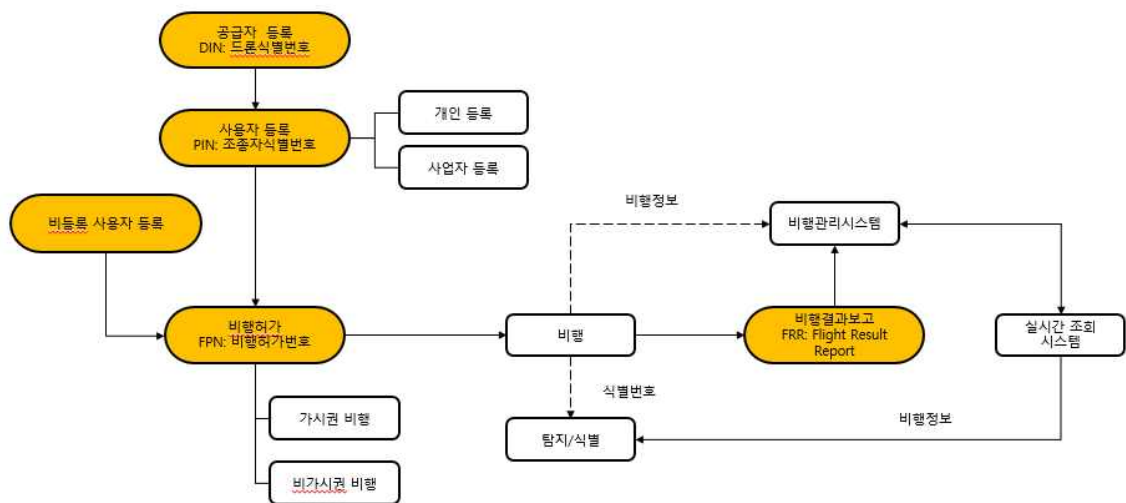
구분	위원회	주요 사항
TTA	PG903	- (특수통신 PG903) 무인비행장치 자율운항통신 물리계층 및 데이터 링크계층 통신 기술 국내 표준화 진행 중이며, 2018년 말 완료 목표로 물리계층 및 데이터 링크계층 기술 표준개발 중이며, 향후 무인기 간 통신 및 제어용 통신 상위계층 기술 표준화 진행 예정
	PG1001	- (사물인터넷 융합서비스 SPG11) 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템에 대한 요구사항, 참조모델, 인터페이스 및 경량 인증 절차에 대한 표준화 진행 중
국제무인기 포럼	-	- 무인기 성능 및 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 및 회피 등 관련 기술 표준화 추진 중
사물인터넷 융합포럼	-	- 무인기(드론)에서의 키 은닉 요구사항과 무인기 기반 배달서비스, 감시 서비스를 위한 보안 요구사항 표준화 완료

출처: ICT 표준화전략맵 - 위성/무인기, 한국정보통신협회, 2019

○ 드론 식별을 위한 표준항목 및 내용

- 드론 식별 고유번호 (DIN): TC20/SC16에 NP제안을 위해 2019년 7월 런던 회의에서 DIN 발표(2018년 11월 일본 도쿄 총회 업데이트 발표)잠정적으로 공급자 등록기관을 선정하여 공급자 등록절차에 의해 DIN 번호를 부여하는 절차를 국제표준으로 추진

- ISO/IEC JTC1/SC17/WG12 WD22460-2 DIM(Drone Identity Module) 국제표준으로 작업 중. ISO7816-3,4 EF(Elementary File), DF(Dedicated File)로 정당한 기관 이외에 사용자나 제3자가 위/변조가 불가능하도록 할 수 있는 기술을 적용한 ISO22460-2 DIM을 국제표준으로 추진 중임



드론 식별관리 운용체계와 표준화

○ 드론 비행 조종자 식별 고유번호(PIN)

- 드론 조종자는 면허조종자와 무면허 조정자로 구분되며, 면허조종자의 경우, 면허종류에 따라 조종할 수 있도록 허용된 기종에 한해서 무인항공기 UAS/드론을 등록한 후 비행 임무에 따라 관련기관에 등록한 기종에 따라 PIN번호를 부여받아 가시거리/비가시거리 관련기관에 비행허가를 받은 후 비행해야 하는 각 국가의 무인기관련법의 범위에서 조종자식별번호 국제표준을 적용하도록 추진

드론 식별체계 운용 추진 표준

NO	표준명(가칭)	설명	관련 표준화 기구/단체
1	드론 공급자 등록 (DIN)	자동차 차대번호 VIN과 같은 드론 식별번호 VIN/eID/RID/	(국내) (국제)TC20/SC16
2	드론 조종자 등록 (PIN)	조종자 식별번호 면허번호 또는 이동전화번호로 조종자식별 번호 등록 및 비행 중 조종자정보전송	(국내) (국제)TC20/SC16
3	드론 비행허가번호 (FPN)	비행허가를 받고 비행해야하는 UAS비행허가 신청번호	(국내) (국제)TC20/SC16
4	비행결과보고 (FRR)	비행을 마친 UAS 비행 후 보고	(국내) (국제)TC20/SC16
5	비행예약시스템 (DFRS)	스마트폰앱으로 포털에 접속 비행예약 비행허가예외 UAS 및 UTM과 연계관계	(국내) (국제)TC20/SC16

DIN(Drone Identification Number), PIN(Pilot Identification Number),
FPN(Flight Permit Number), FRRFlight Result Report),
DFRS(Drone Flight Reservation System)

- 드론 식별·관리 표준화 단계별 로드맵: 대상 드론을 식별하기 위해 ISO 표준의 절차에 맞도록 산업 전체에 대한 국제표준을 적용하기 위해 아래와 같이 표준화 과정의 단계별 로드맵을 구성함

구분	2019	2020	2021	2022	2023
드론 식별관리 표준 로드맵	NWIP ▽	WD ▽	CD ▽	DIS ▽	FDIS ▽
	ISO TC20/SC16 - DIN/PIN/FPN/FRR/DFRS				
	CD ▽	DIS ▽	FDIS ▽	IS ▽	
	ISO/IEC 22460-1				
	WD ▽	CD ▽	DIS ▽	FDIS ▽	IS ▽
	ISO/IEC 22460-2/3				

ISO의 국제표준 및 국내 표준에 대한 단계별 과정

○ 한국에서 제안한 신규표준(NP) 목록

표준번호 (status 포함)	표준명칭 (영문)	표준명칭 (국문)	표준제안(작성)자 Editor/Leader
ISO/IEC NP 22460	Drone License, Drone Identity Module	드론식별모듈과 드론면허증	탁○○ 박사
CD22460-1	Part 1: Physical Characteristics and Basic Data Set for Drone Licence	드론 면허증 물리적특성과 기본데이터셋	탁○○ 박사 Project Editor
WD22460-2	Part 2: Drone Identity Module	드론 식별모듈	강○○ 박사 김○○ 박사 Project Editor
WD22460-3	Part 3: Logical Data Structure, access control, authentication and integrity validation for Drone license	드론면허 등 논리적데이터구조, 엑세스컨트롤, 인증과 무결성	나○○ Editor

o 한국에서 제안하여 현재 개발 중인 표준목록

표준번호 (status 포함)	표준명칭 (영문)	표준명칭 (국문)	제안연도	표준개발 단계					표준제안자 Editor/Leader
				NF	CD	DIS	HD	IS	
ISO/IEC CD22460-1	Physical Characteristics and Basic Data Set for Drone Licence	드론 면허증 물리적특성과 기본데이터셋			o				탁○○ 박사 표준제안자 탁○○ 박사 Project Editor
WD22460-2	Drone Identity Module	드론 식별모듈							탁○○박사 표준제안자 강○○박사 김○○박사 Project Editor
WD22460-3	Logical Data Structure, access control, authentication and integrity validation for Drone license	드론면허 등 논리적데이 터구조, 엑세스컨트롤, 인증과 무결성							탁○○ 박사 표준제안자 나○○ Project Editor

목 차

표 목 차	53
그 립 목 차	55
제 1장 서론	1
제1절 연구 배경 및 목표	1
제2절 연구 진행 경과	2
제2장 저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성 관련 제도	4
제1절 드론 식별·관리 체계 적용에 따른 법·제도	4
제2절 드론 식별·관리를 위한 드론 식별 계층 분류 및 정의	24
제3절 드론 식별·관리 체계 기술 동향	44
제3장 「저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」을 위한 운용요구사항	49
제1절 드론 식별·관리 체계 운용 시나리오	50
제2절 운용 시나리오에 따른 로드맵	79
제3절 드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의	79
제4장 드론 식별·관리 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원	84
제1절 저고도 소형드론 식별·관리 연구반의 협력방안 및 역할제시	84
제2절 저고도 소형드론 식별·관리 협의체 협력방안 및 역할제시	87
제3절 저고도 소형드론 식별·관리를 위한 연구반 및 협의체 진행 경과 정리	89

제5장 드론 식별·관리 체계의 표준화 대응	131
제1절 개요	131
제2절 드론 식별·관리 국내외 표준화 동향 조사 및 분석	131
제3절 드론 식별을 위한 표준항목 및 내용	147
제4절 드론 식별을 위한 표준 대응 전략	150
제5절 드론 식별·관리 표준화 단계별 로드맵	151
제6절 드론 식별·관리 표준화 진행 경과	151
 제6장 결론	 157
제1절 시사점 및 결론	157
제2절 향후연구 과제	158

표 목 차

표 1-1 연구의 목표 및 주요사항	1
1-2 연구진행결과	2
표 2-1 KSW 9000의 무인항공기 분류	10
2-2 드론 식별 관련 조항 및 검토내용 요약	11
2-3 드론식별법제도 문제점 분석	13
2-4 국외 드론식별관련 제도요약	16
2-5 무인항공기의 중량에 따른 분류	25
2-6 중량별 항공기 분류	25
2-7 UAS 계층분류	27
2-8 드론 식별에 따른 구분	31
2-9 드론 유형	38
2-10 드론 운영 주체	38
2-11 탐지 및 식별 기술의 특징	58
2-12 탐지센서 종류별 장단점	58
2-13 무력화 기술 특징	62
2-14 국가별 동향 및 채택사례	62
표 3-1 식별기의 종류	71
3-2 시나리오 적용대상	72
3-3 한국공항공사 안티드론 운영추진현황	74
3-4 침입 드론 식별 및 분석 기준	75
표 4-1 연구반 구성	86
4-2 협의체 위원 구성	88

4-3 제1차 연구반 전체회의	89
4-4 제2차 연구반 전체회의	91
4-5 제3차 연구반 전체회의	94
4-6 제4차 연구반 전체회의	97
4-7 제5차 연구반 전체회의	100
4-8 제6차 연구반 전체회의	103
4-9 제7차 연구반 전체회의	107
4-10 제8차 연구반 전체회의	111
4-11 제9차 연구반 전체회의	115
4-12 제1차 협의체 회의	117
4-13 제2차 협의체 회의	122
표 5-1 드론 식별관리 관련 국외 표준 기관 및 현황	132
5-2 표준명 및 개발 년도	134
5-3 국가 공역 운용 탐지 및 회피 표준	136
5-4 탐지 및 회피 표준	137
5-5 무인기 전자등록 · 식별 및 지오펜싱 표준	139
5-6 UTM 시스템 표준	141
5-7 무인항공기 주파수 및 식별의 국내 표준 현황	142
5-8 국가 공역 운용 탐지 및 회피 표준	143
5-9 저고도 소형 무인기 탐지 및 회피 표준	144
5-10 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)	145
5-11 드론 식별체계 운용 추진 표준	150
5-11 신규표준(NP)목록	154
5-11 개발 중인 표준목록	155

그 립 목 차

그림 2-1	현행 드론 신고번호 발급 및 번호부착 과정	20
그림 2-2	드론운용환경 변화를 고려한 단계별 드론제도개선 로드맵	23
그림 2-3	저고도 소형드론의 식별 제도개선 타임라인 로드맵	23
그림 2-4	ISO 드론 식별분류 체계	28
그림 2-5	유인인항공기 대비 무인항공기의 분류	31
그림 2-6	드론 식별관리 체계 구성도	42
그림 2-7	드론 식별관리 운용 체계	43
그림 2-8	드론 식별범위 및 최대이륙중량별 분류체계	44
그림 2-9	Open Drone ID	46
그림 2-10	Open Drone ID	47
그림 2-11	Open Drone ID 규격	47
그림 2-12	FAA 식별을 위한 데이터 교환 플랫폼	50
그림 2-13	오픈 소스 InterUSS Platform	51
그림 2-14	현행 드론 신고번호 발급 및 번호부착 과정	53
그림 2-15	안티드론 시스템 구성 출처: 조선일보, 2019.02	61
그림 2-16	Robin Radar System ELVIRA	66
그림 2-17	Thales Netherlands사의 Squire	67
그림 2-18	이스라엘 RADA 사의 RPS-42	67
그림 2-19	독일Aaronia사의 Advanced Automatic RF Tracking and Obervation Solution	68
그림 3-1	드론 식별관리 체계	71

그림 3-2 공항의 드론 침입에 따른 절차적 운용 체계	76
그림 3-3 공항의 불법 드론 영역 및 대응	77
그림 3-4 드론 탐지 대응 장치 배치	78
그림 3-5 드론식별 관리 절차	80
그림 3-6 드론 식별범위 및 최대이륙중량별 분류체계	82
그림 4-1 연구반 운영 절차도	85
그림 4-2 협의체 회의 운영 절차도	87
그림 5-1 국외 표준기관들과의 드론 식별 표준 활동	131
그림 5-2 드론 식별관리 운용체계와 표준화	148
그림 5-3 ISO의 국제표준 및 국내 표준에 대한 단계별 과정	152

제1장. 서론

제1절. 연구 배경 및 목표

- 드론 이용 증가에 대비하여 안전 관리를 위한 드론 식별·관리 체계 기반을 마련하고 UTM 및 K-드론 교통관리 시스템 등과 유기적인 운용 관리 체계 구축을 위한 제도 개선 연구의 필요성이 대두됨
- 본 연구는 저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성과 관련하여 아래와 같이 크게 4가지의 목표를 설정하여 진행함

[표 1-1] 연구의 목표 및 주요사항

구분	주요 사항		비고
연구 목표	저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」 관련 제도개선 선행 연구		
	드론 식별·관리 체계 적용에 따른 제도개선 및 신설 사항 도출	제도관점의 드론 식별·관리를 위한 드론 식별 계층 분류 및 정의	
		드론 식별·관리 체계 기술 동향 조사	
	저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」을 위한 운용요구사항 도출		
	드론 식별·관리 체계 운용 시나리오 발굴	드론 식별·관리 체계 내 드론 식별 데이터 유형 도출 및 정의	
		드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의	
	드론 식별·관리 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원		
	제도개선 연구반 운영관리 및 업무지원	협의체 운영관리 및 업무지원	
		드론 식별·관리 체계의 표준화 대응	
	드론 식별·관리 체계 관련 표준 동향 조사 및 분석	드론 식별·관리 체계 관련 국내·외 표준화 관련 로드맵 작성	

- 본 연구에서는 제도개선 연구와 함께 기술개발 연구분야의 진행사항을 고려하였으며 저고도 소형드론 식별 및 관리의 기준에 따라 제도 개선의 방향을 설정하여 연구를 진행하였음

제2절. 연구 진행 경과

- 1차년도 연구는 6월부터 12월까지 6개월 진행되었으며 진행 경과는 아래 표에서 보는 바와 같음

[표 1-2] 연구진행 결과

월 별 진행내용	2019 6	2019 7	2019 8	2019 9	2019 10	2019 11	2019 12	진척율
제도개선 선행연구								100%
운용요구사항 도출								100%
연구반 및 협의체 관리 및 업무지원								100%
드론 식별·관리 체계의 표준화 대응								100%

* 최종보고서 제출 일정을 기준으로 진척율 100% 완료함

- 1차 년도 연구진행 내용
 - 제도개선을 위한 연구 결과는 저고도 소형드론 식별의 대상 및 범위에 대한 명확한 기준을 설정 및 국내외 식별관련 제도, 법의 고찰 및 개선방안 도출을 중심으로 진행되었음
 - 아울러 법제도 문제점 분석을 바탕으로 하여 재개정 대상 법률을 제시하였으며 법제도 개선에 대한 로드맵을 제시함
 - 아울러 식별 및 무력화에 대한 국내외 기술 분석이 전개되었으며, 공항, 원전을 중심으로 한 식별 시나리오를 설계하였으며 식별에 따른 데이터 유형 및 접근 권한 정보의 정의를 정리함

- 1차 년도에는 연구반 회의 8회 및 협의체 3회 워크숍 1회를 진행하였고 해당 내용을 보고서에 반영함
- 드론 식별관리 체계 표준화와 관련하여 ISO 기준으로 이미 연구자들이 ISO 표준에 참여하고 있고, 관련 국제회의 참석 및 동 연구과제 관련한 식별 절차에 관한 DIN, DIM, PIN 등의 표준 제안을 진행하여 최종적으로 DIN, PIN의 표준제안이 ISO-23629-8 UTM RID로 지정되어 국제표준회에서 드론 식별 및 조종자 식별에 관한 논의를 본격적으로 할 수 있는 토대를 마련함
- 드론 식별을 구분하면 드론의 메모리 저장 방식의 식별코드와 드론 부착형 식별코드 그리고 드론을 조종하는 조종자에 관한 식별로 구분할 수 있으며, DIM(드론 식별 모듈)에 의해 정보 송수신하는 방식으로 정리됨

제2장. 저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성 관련 제도

제1절. 드론 식별·관리 체계 적용에 따른 법·제도 도출

1. 드론 식별·관리 체계 구현을 위한 법·제도 범주 도출

- 현재 물류, 측량, 택배 등 다양한 분야에서 드론의 활용이 확대되고 있으며 이와 관련하여 드론 운용관리의 기반이 되는 드론의 탐지 및 식별에 대한 법적 제도적 개선 필요성에 대한 검토가 필요함
- 현재 드론은 항공기체의 하나로 간주되어 항공관련법에 의해 규정되는바 2017. 3. 30. 부터는 기존 항공법이 폐지되고, 항공안전법, 항공사업법 및 공항시설법이 항공법을 대신하게 되었으며 주로 드론은 항공안전법과 항공사업법에 초경량비행장치로서 규정되고 있음
- 최근에 제정된 드론활용촉진 및 기반조성에 관한 법률은 드론사업에 대한 지원과 UTM 사업에 대한 활성화의 목표를 두고 제정되었으며 드론의 정의 및 분류에 대해서는 항공안전법의 규정을 따르고 있음

가. 드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률(드론법)

- 2019년 4월 30일 제정된(2020년 5월 1일 시행) 「드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률법」은 “드론”이란 조종자가 탑승하지 아니한 상태로 항행할 비행체로서 국토교통부령으로 정하는 제1장 제2조 가. 「항공안전법」 제2조제3호에 따른 무인비행장치, 나. 제2제6호에 따른 무인항공기, 다. 그 밖에 원격자동, 자율 등의 방식에 따라 항행하는 비행체를 “드론”으로 규정하고 있음
- 드론교통관리시스템의 구축 및 운영의 경우 「드론법」 제3장 제17조에 따라 각 호의 어느 하나에 해당되는 자를 전담사업자로 지정하여 드론교통관리시

시스템을 구축 및 운영할 수 있도록 규정하였음

나. 항공안전법

- 「항공안전법」은 무인항공기를 유인항공기와 같은 규제체계를 유지하고, 드론을 초경량비행장치의 일종으로 분류하여 초경량비행장치에 관한 규정을 적용하고 있음(예외가 없는 드론 및 무인항공기에 한함)
- 「항공안전법」에 따르면 ‘드론’이란 초경량비행장치 가운데 무인비행장치로 연료의 중량을 제외한 자체 중량이 150kg 이하인 무인비행기 또는 무인회전익비행 장치를 말함
- 이 중 신고를 필요로 하지 아니하는 초경량비행장치의 범위 국토교통부장관의 사전승인을 받은 경우에는 드론의 야간비행이 가능함
- 또한 항공안전법 제127조 제3항에 따라 기존 항공안전법 제68조 제5항에 의해 금지되었던 ‘무인항공기의 비행’에 대하여 국토교통부장관으로부터 사전에 비행승인을 받을 경우 ‘제68조 제1호에 따른 국토교통부령으로 정하는 고도이상에서 비행’과 ‘제78조 제1항에 따른 관제공역·통제공역·주의공역 중 국토교통부령으로 정하는 구역에서 비행하는 경우’ 모두가 가능함
- 「항공안전법」 제129조 제5항에 따라 초경량비행장치 중 무인비행장치 조종자는 야간에 비행 등을 위하여 국토교통부령으로 정하는 바 승인받은 자는 승인 범위 내에서 비행할 수 있음
- 다만 이 경우에는 국토교통부장관은 국토 교통부장관이 고시하는 무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준에 적합한지 여부를 검사를 행해야 한다고 규정하고 있으며 이 규정에 따라 「항공안전법 시행규칙」 제312조의2에서는 무인비행장치의 특별비행승인을 시행 중임
- 동 시행규칙 제3 항에서는 무인비행장치 특별비행승인을 위하여 필요한 사항을 「무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준 및 승인절차에 관한 기준」을 통하여 규정하고 있음
- 무인비행장치에 대한 특별비행 승인제도의 궁극적인 제정 목적은 수색·구조, 화재진화 등의 공공분야에서도 효과적으로 적용하기 위함임

- 국가기관, 지자체 등이 자체 규정을 마련해 공익목적 긴급비행에 드론을 사용하는 경우에는 항공안전법령상 야간, 가시권 밖 비행 제한 등 조종자 준수사항 적용특례를 받게 됨
- 「무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준 및 승인절차에 관한 기준」의 검토 「항공안전법」 제129조 제5항에 따라 야간에 비행하거나 육안으로 확인할 수 없는 범위에서 비행하기 위해선 동법 시행규칙 제312조의2에 따라 무인비행장치의 특별비행 승인을 받아야 함.
- 이후 승인을 받은 민간 업체는 「무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준 및 승인절차에 관한 기준」을 준수해야 함
 - 특히, 「무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준 및 승인절차에 관한 기준」의 “별표 1 특별비행 안전기준”을 준수해야 하며 이와 관련하여 가시권 밖의 비행에 대한 제도의 보완이 필요함
- 특별비행 안전기준 중 비가시 비행 시의 준수사항은 「무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준 및 승인절차에 관한 기준」에서 다음과 같이 규정하고 있음
 - 조종자는 조종자의 가시권을 벗어나는 범위의 비행 시, 계획된 비행경로에 무인비행장치를 확인할 수 있는 관찰자를 한 명 이상 배치해야 함
 - 조종자와 관찰자 사이에 무인비행장치의 원활한 조작이 가능할 수 있도록 통신이 실시간 가능해야 함
 - 조종자는 조종 전 계획된 비행과 경로를 확인해야 하며, 해당 무인비행장치는 수동/자동/반자동 비행이 가능하여야 함
 - 조종자는 CCC(Command and Control, Communication) 장비가 계획된 비행 범위 내에서 사용 가능한지 사전에 확인해야 함
 - 무인비행장치는 비행계획과 비상상황 프로파일에 대한 프로그래밍이 되어 있어야 함
 - 무인비행장치는 시스템 이상 발생 시, 조종자가 알 수 있도록 알림이 가능해야 함
 - 통신(RF 통신 및 LTE 통신 기간망 사용 등)을 이중화함
 - GCS(Ground Control System) 상에서 무인비행장치의 상태 표시 및 이상

발생 시 GCS 알림 및 외부 조종자 알림을 장착함

- 무인비행장치 시점에서 촬영한 영상을 해당 무인비행장치의 조종자 등이 실시간으로 확인할 수 있도록 하는 시각보조장치((First Person View)를 장착해야 함

다. 항공사업법

- 초경량비행장치사용사업의 등록은 항공사업법 48조에 의해 규정되고 있으며 동 2조에 의하며 타인의 수요에 맞추어 무인비행장치를 사용하여 유상으로 국토교통부장관이 정하는 업무를 하는 것을 의미함
- 드론 사업의 영역은 항공사업법 시행규칙에 정의되고 있으며 해당 업무가 공공의 안전에 위해를 일으킬 수 있거나, 국가 안보에 위협을 가져올 수 있는 업무가 아닌 한 사업영역에 제한이 없음
- 사업체의 등록요건은 자본금이 3,000만원 이상이어야 하지만, 최대이륙중량이 25kg 이하인 무인비행장치만을 이용하는 경우에는 최저자본금 요건은 적용되지 않음
- 드론사업체는 대인보상한도 1억 5천만원(대물보상한도 2,000만원) 이상의 보험에 가입하여야 함을 동 사업에서 규정하고 있음

라. 전파법

- 드론 운용을 위한 관련 법안 중 식별을 위한 운용기준 방안에 관련된 법안은 「전파법」 제2장, 제18조의 6,7,8,9에 적용되며 제3장 제10조 제11조 제12조(주파수 할당), 제14조(주파수이용권), 제15조(주파수 이용기간), 제15조2(주파수 이용의 취소), 제16조(할당받은 주파수의 이용 기간), 제17조(전환), 제18조의2, 3(주파수 사용승인의 신청), 제18조의4(주파수 지정)제60조(주파수 이용 현황의 공개), 제63조(표준화)에 해당됨
- UTM을 통한 드론의 식별용 주파수를 공공용 주파수로 할당할 경우 전파

법의 규정에 따름

- 「전파법」 제18조6항에 의하면 관계 중앙행정기관, 지방자치단체 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 기관 단체가 해당 기관의 업무 및 연구 등 공익 목적으로 업무에 이용하려는 주파수를 효율적으로 수급하기 위하여 매년 3월 31일까지 과학기술정보통신부장관에게 제출하여야 하며, 과기정통부장관은 제출된 이용계획서의 적정성 여부를 평가 실시하여야 함
- 주파수할당에 관한 법률안은 제9조, 제10조, 제11조, 제12조가 있으며, 해당하는 사업의 용도로 정한 주파수를 특정인에게 할당하려는 경우에는 해당 주파수할당이 기간 통신사업 등에 미치는 영향을 고려하여 할당의 범위와 할당하는 주파수의 용도 및 기술방식 등을 공고하여야 함
- 공공주파수로 인정되는 경우 해당 규정과 상관없이 공용주파수로 할당될 수 있을 것으로 판단됨
- 전파사용료의 경우 영리를 목적으로 하지 아니하거나 공공복리를 증진시키기 위하여 개설된 무선국 중 대통령령으로 정하는 무선국의 경우 제67조에 해당하며 제69조 제6항에 의거하여 수수료는 대통령령으로 정하는 바에 따라 감면할 수 있음

마. 개인정보보호법

- 드론 식별과정에서 드론 추적 시스템 구축은 공공안전에 도움이 되는 것은 물론, 효과적으로 드론 운항체계를 국가항공운항체계에 통합할 수 있는 중요한 요소이며 드론 간 안전한 운항보장에 중요한 요소임
- 문제는 드론 식별과정에서 드론의 소유, 운용주체, 조종주체 등에 관련된 개인적인 정보가 위치정보와 함께 유통되어야 한다는 데 있으며 이것과 관련하여 개인정보보호법의 관련된 조항들이 검토되어야 함
- 「개인정보보호법」에서 “개인정보”란 살아 있는 개인에 관한 정보로서, 성명, 주민등록번호 및 영상 등을 통하여 개인을 알아볼 수 있는 정보를 “개인정보”라고 정의하였으며, 개인정보보호법은 제3조 개인정보 보호 원칙에 따라

개인정보의 처리 및 보호에 관한 사항을 정함으로써 개인의 자유와 권리를 보호함을 목적으로 제정되었음

- 「개인정보보호법」 제3장 제1절에서는 개인정보의 수집 및 이용, 개인정보의 제공, 개인정보의 파기, 동의를 받는 방법에 대해 규정하고 있음
- 「개인정보보호법」 제4장 개인정보의 안전한 관리를 통해 개인정보처리자가 개인정보가 분실, 도난, 유출, 위조, 변조 또는 훼손되지 아니하도록 접속기록 보관, 관리계획 수립 등 안전성 확보에 필요한 기술적, 물리적 조치를 취하도록 규정하고 있음
- 개인정보는 공식 업무 목적으로 인가된 사용자만이 이용할 수 있어야 하며, 정보의 민감성 때문에, 그것을 저장하고 접속하는 시스템은 매우 안전해야 하며, 시스템 정보가 정확하고 안전함을 확실히 할 수 있는 인증 대책이 필요

바. 기타 식별관련제도 검토

- 법적 정의 및 국제 표준 동향을 고려하여 저고도 소형드론 식별의 종류를 정리하면 다음과 같음
 - 육안식별/기계식별:
 - 육안식별: 비행 중 드론 육안식별 최대 거리(150m/25kg)
 - 기계식별 : 무선전파, 레이더, 라이더 등의 장비를 통해 식별
 - 수동식별/능동식별
 - 수동식별(드론이 WiFi/Bluetooth/기타무선으로 방송하는 DIN, 4D 등 정보 수신식별)
 - 능동식별(기지국/이동 비콘/패트롤드론 등에서 비행중인 드론에 질문하여 회신 받은 정보를 통해 식별)
 - 특수임무 드론 식별: 상업용/개인용 드론 이외의 국방, 경찰, 소방, 공공용 등 특수임무 드론 식별
 - DIN/DIM식별*: 사전 등록된 DIN/DIM 식별, 등록, 비행허가, 예약 시스템식별
 - * DIN : Drone Identification Number , DIM : Drone Identity Module
 - UTM(ISO23629)식별/M-UTM식별

* M-UTM : Military-UTM으로서 군의 UTM을 의미함

○ 국가표준인 KSW 9000에서 다음과 같이 분류하여 정의함

- 무인항공기/무인기(UA, unmanned aircraft 또는 RPA, remotely piloted aircraft)는 “항공기에 사람이 탑승하지 아니하고 원격 조종 또는 자율로 비행할 수 있는 항공기”로 정의하고 아래 표와 같이 무인항공기를 분류하고 있음
- 드론(Drone)은 멀티콥터가 일반인에게 소개되면서 무인항공기라는 통칭과 혼란이 생기게 되었으며, 무인항공기의 별칭으로 통용됨

[표 2-1] KSW 9000의 무인항공기 분류

구분(항공법 기준)	유인항공기	무인항공기(UAV)	
최대이륙중량 600kg 초과	항공기	대형 무인항공기	
최대이륙중량 600kg 이하	경량항공기	중형 무인항공기	
자체중량 150kg 이하	초경량비행장치	무인동력 비행장치	중소형 무인동력비행장치 (25kg초과 150kg 이하)
			소형 무인동력비행장치 (2kg초과 25kg이하)
			초소형 무인비행장치 (2kg 이하)

2. 법·제도 분석 및 제도개선 세부 로드맵

- 현재 국내의 항공 관련한 법률인 항공안전법, 항공사업법, 항공·철도 사고조사에 관한 법률과 드론 관리를 위해 참고할 수 있는 자동차관리법, 도로교통법 등을 검토하여 드론 등록/비등록 식별 관리 등에 관한 조항과 관련성이 있거나 드론에 적용될 필요성이 있는 유사법령 조항들을 도출하였음
- 드론의 정의는 항공안전법의 비행선, 행글라이더 무동력기 등과 함께 초경량 비행장치로 정의되어 있음
- 안전한 드론 사용을 위해 항공안전법 내에 초경량비행장치 등록, 신고 및 비행승인 등에 대한 조항이 제정되어 있음
- 항공안전법 시행규칙 301조엔 자체 중량 12kg을 초과하는 비사업용 드론과 모든 사업용 드론의 소유자나 사용 권리자는 장치신고를 하고 신고번호를 발급받아 드론에 표시해야 함 이것이 현행법상 유일한 식별ID 임
- 불법드론의 탐지 식별과 관련되어 개인정보 및 개인위치 정보의 수집에 대한 문제가 제기될 수 있는바 항공안전법 상에서는 개인정보 및 개인위치정보에 대해서는 개인정보 보호법 및 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률이 적용된다고 정하고 있음

[표 2-2] 드론 식별 관련 조항 및 검토내용 요약

법령	관련조항	내용검토
항공 안전법	<ul style="list-style-type: none"> - 제1장 총칙 - 제10장 초경량비행장치 - 제11장 보칙 - 제12장 벌칙 - 부칙 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공안전법 내에 초경량비행장치로 정의 신고 관리 및 비행승인 등에 대한 법령이 제정되어 있음 - 개인정보 및 개인위치정보에 대해서는 개인정보 보호법 및 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률이 적용된다고 정하고 있음
항공	<ul style="list-style-type: none"> - 제1장 총칙 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공사업 관련 법령 내에

사업법	<ul style="list-style-type: none"> - 제3장 항공기사용 사업 등 - 제7장 보칙 - 제8장 벌칙 - 부칙 	<p>초경량비행장치를 이용한 사업에 대한 규정이 제시되어 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> - 항공사업법 각 조항 내에 초경량비행장치 관련 내용이 부분적으로 수록되어 있고 제3장 제5절 초경량비행장치사용사업 외에도 관련 내용들이 각 조항에 부분적으로 산재되어 있음
자동차 관리법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2장 자동차의 등록 - 제3장 자동차의 안전기준 및 자기인증 - 제8장 보칙 	<ul style="list-style-type: none"> - 교통수단인 자동차에 대한 별도의 자동차관리법을 제정하여 자동차 등록, 인증, 관리사업 등에 대한 사항을 규정하고 있음 - 드론의 등록에 대해서 동일한 법체계를 검토할 필요가 있음
자동차 손해배상 보장법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2장 손해배상을 위한 보험 가입 등 - 제6장의2 자동차 사고 피해지원기금 - 제9장 범칙행위에 관한 처리의 특례 	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 대물 대인 피해와 관련하여 가장 유사하게 검토해야 하는 법률임 - 드론 조종자 및 상용운용자가 사고 시 배상에 대해 미리 들어야 할 보험 및 피해보상에 대한 내용 형사처벌을 면할 수 있는 조건 등을 검토하여 드론법체계에 적용 가능
제조물 책임법	<ul style="list-style-type: none"> - 제3조 제조물 책임 - 제4조 면책사유 	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 제조사가 지어야 할 책임과 면책에 대한 해당 조항 검토
개인정보 보호법	<ul style="list-style-type: none"> - 제3장 개인정보수집 이용 동의 파기 - 제4장 개인정보 유출방지를 위한 물리적인 장치 필요 	<ul style="list-style-type: none"> - 항공안전법에 드론의 위치와 소유관계 및 조종자 정보 등의 개인정보를 개인정보보호법에 따른다고 되어있는바 제3장과 제4장에 관련된 내용이 있음 - 드론 및 불법드론과 관련하여 예외조항이 없어 실제 적용에 제한이 있을 수 있으므로 시행령이나

		<p>시행규칙에 관련조항 신설이 필요할 것으로 판단됨</p> <ul style="list-style-type: none"> - 영상에 수록된 개인정보에 대한 부분에 대하여 제1장에 정의되어 있음 - 드론의 비행 중 촬영된 영상에 개인이 식별가능한 정도로 촬영이 되었다면 이러한 영상은 개인정보에 해당되며, 또한 그러한 정보가 개인의 위치 및 시간과 함께 통신장비를 통해 수집되었다면 개인위치정보에 해당됨
자동차 관리법	<ul style="list-style-type: none"> - 제2장 자동차의 등록 - 제3장 자동차의 안전기준 및 자기인증 - 제3장의2 저속전기 자동차에 대한 특례 - 제4장 자동차의 점검 및 정비 - 제5장 자동차의 검사 - 제6장 이륜자동차의 관리 - 제7장 자동차관리 사업 	<ul style="list-style-type: none"> - 교통수단인 자동차에 대한 별도의 자동차관리법을 제정하여 자동차 등록, 인증, 관리사업 등에 대한 사항을 규정하고 있음 - 향후 드론 관련 분야의 급격한 · 성장 및 이용증가를 대비하여 드론에 대한 별도의 법률이 자동차관리법 수준으로 제정되는 방안을 고려할 수 있음

[표 2-3] 저고도 소형드론 식별 관련 법제도 문제점 분석

검토법령	드론식별관련 법 문제점 분석
항공 안전법	<ul style="list-style-type: none"> - 기존 항공기와는 다른 드론의 특성과 향후 급속도의 발전 및 이용증가를 고려한 별도의 법안 제정 혹은 규제 완화 등의 개정이 필요함 - 향후 드론 관련 사업이 활성화되고 사용드론의 등록 댓수가

	<p>많아질 경우 고장 등에 의한 사고나 불법운행의 가능성도 높아질 것으로 판단되어 드론의 식별과 관련된 등록, 비행허가 등의 제도를 보완할 필요가 있음. 현재는 항공 및 레저스포츠 수준의 지침에 따라 드론조종사에 의한 단순 점검만 시행되고 있어 체계적인 관리를 위한 법적장치가 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 불법드론이나 오작동 드론 등의 식별시 기체의 이력추적 및 조종자, 운용주체 등의 이력추적이 가능하도록 드론의 등록과 신고 비행허가와 관련된 부분의 제도를 더욱 강화할 필요가 있음 - 아울러 항공안전법에 의한 항공사의 SMS보다 단순하지만 위의 기체 및 조종자의 이력관리가 가능하고 보험산정의 기초자료로 사용될 수 있도록 하여야 함
항공 사업법	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 기존 항공기와는 다른 특성과 향후 관련 사업의 급격한 발전 및 성장을 고려한 별도의 법안 제정 혹은 규제완화 등의 개정이 필요함 - 사업자의 보험과 관련하여서는 현재는 대인보상한도 1억5천만원, 대물보상한도 2천만 원의 보험을 가입할 것을 요건으로 하고 있으나, 향후 인구밀집지역이나 차량통행지역의 운용이 증가할 경우 오작동으로 인한 드론의 사고 혹은 다수의 드론을 보유 운용하는 대규모 사업체가 증가할 것을 대비하여 보유 드론 당 일정 금액 이상의 보험에 가입하도록 하거나, 다수의 드론을 보유한 사업자의 경우 더 높은 한도의 보험을 가입하도록 하는 것이 필요함
자동차 관리법	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 탐지 식별을 위해 자동차의 등록 및 차대관리 등의 제도를 벤치마킹할 필요가 있음 - 자동차이력관리 정보의 제공을 통해 자동차소유자 외의 정보를 제공할 때에는 자동차소유자의 동의 등 개인정보 보호를 위한 조치를 하도록 하고 있는바 이와 동일한 형태의 드론등록정보에 대한 관리가 필요함
자동차 손해배상	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차의 사례를 참고하여 드론으로 인한 사고발생시 피해자의 민사상 손해전보 방안 마련이 필요함

보장법/교통사고처리 특례법	<ul style="list-style-type: none"> - 자동차손해배상법 상 운행자의 개념과 드론 오퍼레이터 개념 비교 검토 필요 - 책임보험 의무가입 검토 및 책임보험 의무가입 시 일부 중과실에 의한 사고 외에 형사처벌 면책 검토 및 교통사고처리 특별법상 정의된 것과 유사함 면책이 불가능한 중대과실 등 사고 시 조종사 및 운용법인의 책임에 대한 규정 필요
제조물 책임법	<ul style="list-style-type: none"> - 현행 제조물책임법상 드론 사고가 소프트웨어의 문제로 인한 이상비행이나 위험시설물 침범하는 경우에 소프트웨어는 제조물로 인정되지 않기 때문에 제조자가 제조에 대한 법적 책임을 지지 않을 가능성이 매우 높아 검토 필요함 - 클라우드를 통해 작동하는 소프트웨어의 제조물 해당 여부, 외부에서 제공받은 날씨·지도·도로 정보의 제조물 해당 여부에 대한 제도 개선이 필요함
개인정보 보호법	<ul style="list-style-type: none"> - 드론의 특성상 개인정보 또는 개인위치정보를 수집하고자 하는 의사 없이 이루어질 수 있으며 이러한 행위에 대해서도 특히 불법 드론인 경우에는 개인정보 보호법이나 위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률을 적용하는 것이 적절하지 않음 - 여타 관련 법률상 개인정보 등의 수집이 가능한 사유가 있기는 하나, 정보주체의 사전 동의와 같이 현실적으로 적용이 어려울 수 있어서 드론과 관련된 예외사항을 정의하는 법 조항의 개정 혹은 신설이 필요함 - 아울러 개인정보 또는 개인위치정보의 수집과 함께 목적 외 사용 및 유출에 대한 조항의 신설도 필요함 - 또한 안티드론과 관련된 드론의 해킹이나 탈취와 같이 기술적인 개발과 동시에 법률적인 규율에 대한 부분의 법률신설이 필요함

가. 국외 드론 관련 법제도 및 시사점 분석

- 세계 각국의 드론 관련법 규정 검토 및 등록 식별 관련 기준 분석 결과는 아래 표에서 보는 바와 같음

[표 2-4] 국외 드론식별관련 제도요약

구분	수행기관	관련규정	드론기체 및 운용자(사업체) 등록 신고 관련 내용검토
미국	- 미국 연방 항공국 / 정부기관 (FAA, Federal Aviation Administration)	- Title 14 of Code of Federal Regulations - FAA Advisory Circulars Part 107	- 상업용 등록 시, 기체에 등록번호 라벨 부착(\$5/대/3년) - 취미용 등록 시, 13세 초과 미국시민 - FAA 10자리 등록번호 라벨 제공 - 미등록 시, 3년 이하 징역, 최대 25만 달러 벌금형
영국	- 영국 민간 항공청 (CAA, Civil Aviation Authority)	- Air Navigation Order(ANO) 드론 운용요건규정	- 상업적 목적의 드론운용 시, 운용면허(표준면허, 비표준면허) 취득해야 함 - 표준면허 : 개인이 상업적 목적으로 소형드론을 운용하는 경우에 해당(운용사업체는 조종자의 운용능력을 증명할 수 있는 자료와 비행절차와 관련된 상세한 매뉴얼을 제시해야 함) - 비표준면허 : 상당한 위험요소가 있다고 판단되는 경우에 해당(표준면허의 증빙자료이외에 운용안전보고서를 제출하여야 함 (Operating Safety Case))

			<ul style="list-style-type: none"> - 모든 면허는 1년간 유효, 기간 내 갱신 및 변경(기체등급) 가능 (표준면허를 비표준면허로 변경 불가)
중국	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 항공기 소유자 및 조종사 협회 (AOPA/민간기관) : 드론교통관리 시스템(U-Cloud) 위탁관리 	<ul style="list-style-type: none"> - 중국 민용항공국 비행표준처의 ‘소형무인기 운행규정’ (’15. 12월) : 세계 최초 UTM 관련 내용 규정 	<ul style="list-style-type: none"> - 기체 등록 시, 사용목적(사업용) 함께 등록 - 드론교통관리시스템(U-Cloud)를 통해 운항관리 <ul style="list-style-type: none"> * 시스템에 접속하지 않은 무인기는 비행 전 유효한 감시방법과 관리를 당국에 신청해야 함 - 비행체 및 지상관제장비(GCS)가 시스템에 접속하여 최소 1회/분 비행정보 보고 <ul style="list-style-type: none"> * 인구밀집지역 비행 시, 최소 1회/초 비행정보 보고 * 비 밀집지역 비행 시, 최소 30회/초 비행정보 보고
호주	<ul style="list-style-type: none"> - 호주 민간항공안전청 (CASA, Civil Aviation Safety Authority) 	<ul style="list-style-type: none"> - Civil Aviation Safety Regulation (CASR) Part 101 	<ul style="list-style-type: none"> - 상업용 드론 활용 시, 표준조건 내 운용은 비행에 대한 통보(영업일 5일 이내)만 하면 사업체 허가 필요 없음 - 표준조건을 벗어나는 경우, 사업체 인증(ReOC, Remote Operators Certificate) 및 조종자 면허(RePL, Remote Pilot License) 필요 - RePL은 개인자격으로, 반드시 ReOC 보유 사업체에 고용되어야 함 - 사업체 인증(ReOC), 조종자 면허(RePL)은 기종별, 무게별 분류 - 사업체 인증(ReOC)는 12개월간 유지, 만료 3개월 전 갱신 가능
싱가	- 싱가포르	- CAAS	<ul style="list-style-type: none"> - 운용사업체 면허(Operator Permit)

포르	민간항공청(정 부기관) (CAAS, Civil Aviation Authority of Singapore)	Advisory Circular (ACUAS-1) 'Permits for Unmanned Aircraft Operations'	<p>: 회사 조직구조, 드론운용, 조종자 개인역량 및 경쟁력, 안전관리체계 및 절차, 위험요소 평가활동, 기체 감항인증 등 검사하여 사업체의 안전운용관리가 확인될 경우 부여</p> <p>- 활동 면허(Activity Permit) : ①특정 지역에서 정해진 운용계획과 조건 하에 이루어지는 기체의 단일운용활동 또는 ②연속적으로 반복되는 운용에 대하여 부여되는 면허</p> <p>* Class1 활동면허 : 여가나 연구목적 이외의 경우 또는 이륙중량이 7kg이 넘는 경우(사업체 면허가 없는 경우 발급 불가)</p> <p>* Class2 활동면허 : 여가나 연구목적인 경우 또는 200ft 이상 상공 운용, 민항군사공역 5km이내, 제한구역, 위험구역 이내 운용하는 경우</p>
----	--	---	---

나. 탐지 식별 관련 법제도 구현방안 및 개선방안 제시

(1) 구현 방향

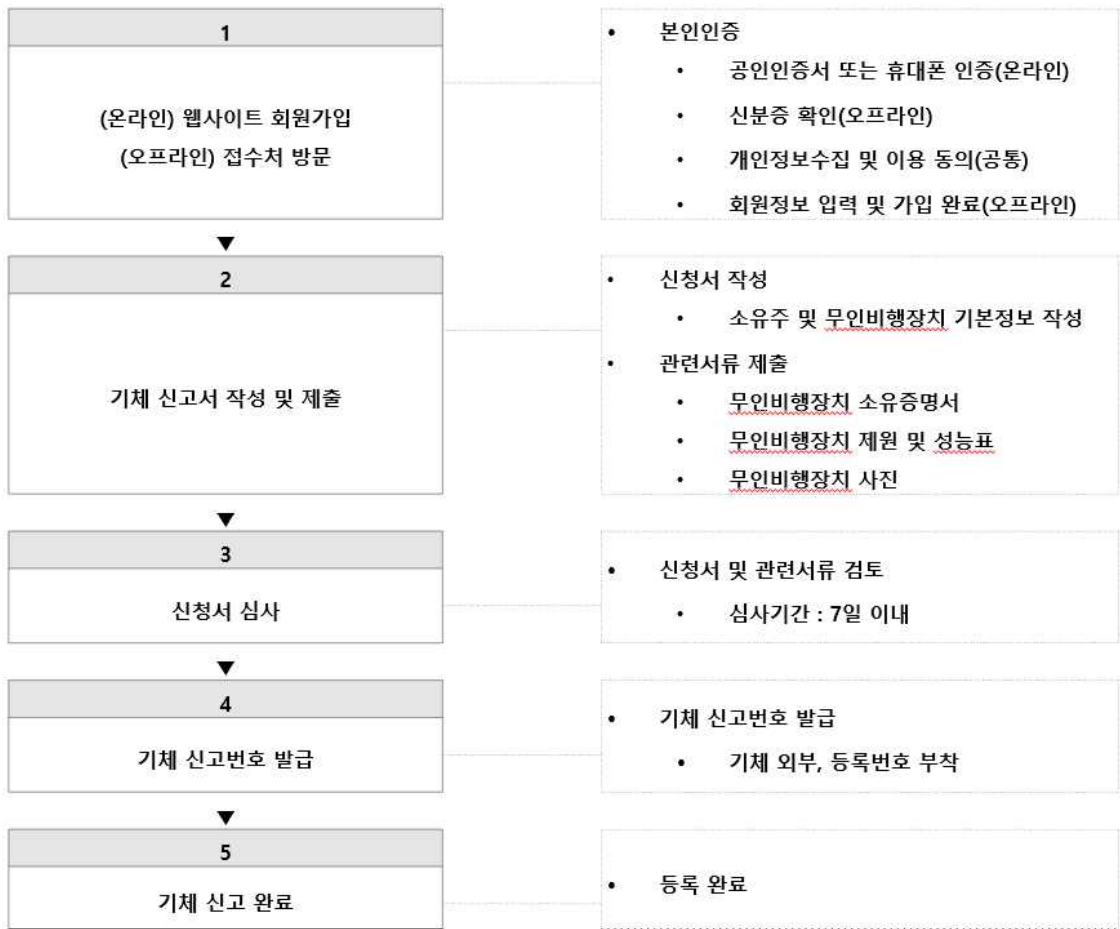
- 본 연구에서는 드론 식별·관리 체계의 법개선안 도출을 위해 국내외 드론 법규를 검토하여, 법제도 개선 및 신설필요성을 검토하고 연구반과 협의체를 통해 식별관련 제도개선방향 및 제정방안을 제시하였음
- 드론의 식별등록 등의 기본사항 등을 정의하는 전방위법률과 드론의 산업활성화지원 안전관리 등을 위한 후방위 법률로 분류하여 개선 방안을 제시함
 - 드론의 식별분류정의, 신고 등록 등 드론의 ID와 관련된 법률, 사업체의

신고 안전관리 등 드론운용과 관련된 기본요건, 비가시권 고출력 드론 등의 기지국 지위 관련된 법안 등을 드론 전방위법률(정의, 등록, 신고, 식별 등)로 정의할 수 있음

- 또한 드론 운용산업의 활성화 및 지원, 원자력발전소, 공항 등 드론의 피해가 우려되는 시설들의 드론안전, 테러방지 및 탐지, 식별, 무력화와 관련된 법제도를 후방법률로 정의함
- 기존의 전방위법률들은 항공안전법, 항공산업법 전파법 등에 정의되어 있고 후방법률은 드론활성화법, 공항시설법, 원자력시설관련법, 경찰법 등에 주로 연관됨
- 드론의 분류, 탐지, 식별 등과 관련된 전방위법률에 대한 개선을 우선적으로 추진하며 산업활성화, 안전 등과 관련된 지원 법률개정을 단계적으로 추진하여야 함
- 궁극적으로는 항공관련법과 전파법, 개인정보법 등에 산재되어있는 드론의 탐지 식별과 관련된 법률들과 기존의 드론법을 포괄하는 드론종합법의 제정을 추진하여야 함

(2) 드론 식별ID 관련 법 개선 방향

- 항공안전법상 드론의 식별탐지를 위한 고유식별 ID는 규정되어있지 않으며 항공안전법 122조, 동시행령 24조 동시행규칙 301조에 정의된 신고번호가 유일한 ID 임
- 신고시 국토교통부장관은 그 초경량비행장치 소유자 등에게 신고번호를 발급 소유자는 초경량 비행장치에 표시하도록 하고 있음



[그림 2-1] 현행 드론 신고번호 발급 및 번호부착 과정

(1) 개선 방향

- 드론의 탐지 식별 ID에 관련된 법제도 개선 시 불법대포차량이나 차량속도 단속 등에서 차대번호(VIN: Vehicle Identification Number)와 번호판이 사용되는 자동차의 ID 제도를 고려하여 개선안을 마련할 것을 제시함
- 자동차 관리법 22조 1항의 차대번호 기본규정, 15조 3항의 차대번호표기 부호 배정규정, 38조에 의한 번호부여자격자 규정 및 자동차관리법시행규칙(이하 "규칙"이라 한다) 제14조제3항에 따라 차대번호가 부여되며 세부적인 규정은 국토교통부의 자동차 차대번호 등의 운영에 관한 규정에 의함

- 자동차 차대번호의 상기 법체계를 고려하여 항공안전법에 기본 규정을 신설하고 폐지 전까지 파기할 수 없는 고유 ID인 관련 규정을 마련하는 방향으로 개선하여야 함
- 아울러 탐지 식별 시 소유주, 조종자, 운용자 등이 파악될 수 있는 자동차 번호판 개념의 식별 ID 역시 도입되어야 함
- 현재 드론의 법적 정의가 초경량장치로 되어 있어 상기한 탐지 식별ID 관련 제도를 개선하기 위해서는 드론을 분리하여 별도의 법적인 정의가 이루어져야 함: 항공안전법 개정 혹은 드론법에서 직접 정의 필요
- 아울러 자동차 번호판과 같은 ID를 부여 USIM과 유사한 형태의 전자모듈로 소유주나 운용자가 장착할 수 있도록 하는 제도를 마련할 것을 제시함

(2) 탐지 식별 관련 전파법 개선 방향

- 고출력 드론의 무선국 지정 관련 제도 마련
 - 주파수 지정이 필요한 드론을 위해 무선국종의 지정에 대한 제도개선 및 신규 제도가 마련하여야 함
- 드론의 기기 적합성평가제도 개선
 - 향후 드론의 다변화, 대형화, 무선국화 될 경우 적합성 평가 기술기준 및 심사기준을 마련하여야 함
- 현재 전파의 혼간섭 방지에 관련되어 안티드론 관련 제도마련 필요
 - 현행법상혼간섭이 허용되는 범위는 조난 및 비상사태 시의 통신 임 (대통령령호법등개별 특별법에 의해 가능)
 - 안티드론의 재밍을 위해 혼간섭 및 일부 범위의 감청이 허용될 수 있도록 하는 특별법 및 관련법이 재개정 되어야 하는 바 최근 의원입법발의 되어 계류 중인 전파법 개정안에 재밍을 위한 개정안이 포함되어 있음

(3) 탐지 식별 시 개인정보보호관련 법 개선 방향

- 개인정보보호법 및 위치정보보호법상의 저축을 고려 안티드론을 위한 규정 마련이 필요함

- 도로 위 자동차 속도 단속의 예를 준용하여 드론관련 법안에 불법드론으로 탐지되고 식별된 경우에 개인정보 및 위치정보 보호법에도 불구하고 탐지 무력화 관련 개인 및 위치정보를 처리할 수 있도록 할 것을 제시함

(3) 드론 조종자 및 운용주체 식별 관련 제도개선방향

- 항공안전법 125조, 126조 1항 3항 및 국토교통부장관 고시 (초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령)에 따라 드론조종면허제도가 운영되고 있음
- 여객자동차 운수사업법 24조에 의한 택시운전면허제도나 버스운전자격면허 등의 상용차량을 이용한 운송사업의 운전업무 자격규정 등을 고려하여 상용드론조종면허 제도를 도입하는 제도 개선방안을 제시함
- 여객자동차 운수사업법 4조에 규정된 운송사업자 면허와 관련된 제도를 준용하여 드론운송사업 관련 면허 제도를 마련하도록 함
 - 현재 항공사업법 48조 및 49조, 동 시행령 23조, 동시행규칙 6조 7조 46조 47조에 의한 초경량비행장치 사용사업에서 드론을 분리하여 별도의 규정을 개정하도록 함

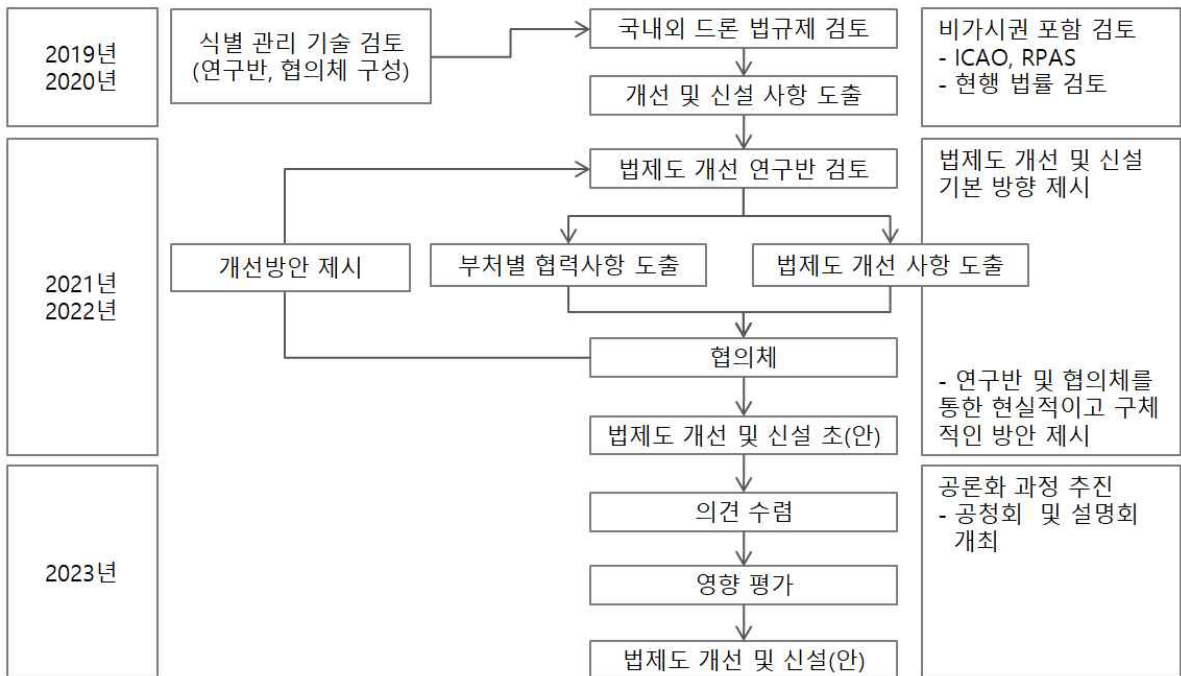
다. 탐지 식별관련 법제도 개선 로드맵 수립

- 아래 그림에서 보는 바와 같이 법제도 개선 로드맵의 수립을 위해 향후 드론의 운용환경에 대한 분석을 수행함
- 현재 항공안전법과 항공사업법에서 정의된 드론관련 제도에 의해 운용되고 있는 사업에서 향후 식별 ID의 제도화가 필요한 영역으로 드론 운용이 확대될 것임
- 아울러 인구밀집지역과 교통량이 많은 도로상의 상시 비행허가가 있을 것으로 예상되어 경찰과 군 관련 드론 탐지, 식별, 무력화와 관련된 법률의 재개정이 필요할 것임
- 본 과업에서는 드론식별환경에 따른 법제도 개선 로드맵과 타임라인을 고

려한 로드맵을 아래와 같이 제시함



[그림 2-2] 드론운용환경 변화를 고려한 단계별 드론제도개선 로드맵



[그림 2-3] 저고도 소형드론의 식별 제도개선 타임라인 로드맵

제2절 드론 식별·관리를 위한 드론 식별 계층 분류 및 정의

1. 국가별 드론 분류체계 및 드론식별 현황

- 국가별 드론 분류 체계는 관련 국제기구로 국제민간항공기구(ICAO), 미국 연방항공청(FAA)와 유럽 항공안전청(EASA), 국제표준화기구(ISO)를 기반으로 각국이 드론을 분류하고 있음. 본 연구에서는 우선 국제기구의 드론 분류체계를 살펴보고 주요 국가들의 드론 분류에 대하여 서술할 것임

가. 미국 연방항공청(FAA, Federal Aviation Administration)

- 미국은 무인항공기 분류가 확립되지 않았으며, FMRA 2012를 통하여 소형무인항공기 개념을 도입하였으며, 무인항공기와 모형항공기를 구별하고 있음
 - 55파운드(25kg) 미만의 무인항공기를 소형무인항공기로 분류하여, 현재 소형무인항공기에 대한 규정 PART 107을 수립. 모형항공기란 조종사의 가시범위 내 취미 또는 오락용으로 사용되는 55파운드 미만의 무인항공기를 말함

나. 유럽 항공안전청(EASA, European Union Aviation Safety Agency)

- EU는 적절한 규제 및 관리 필요성 증가 및 통일된 규제 제도가 미비하여 발전을 저해하고 있는 점으로 인해 무인항공기 규제를 추진함. EASA은 EU집행위원회로부터 위임을 받아 드론 규제를 위한 공통 규칙 제정을 추진하고 있음. 무인항공기는 중량에 따라 다음과 같이 구분함

[표 2-5] 무인항공기의 중량에 따른 분류

종류	무게	현재 및 미래 용도	규제현황
소형	20/25kg 미만	레저 및 상업용 (즉, 감시, 조사, 사진촬영)	구성국가의 규제사항
중형	20/25-150kg	공간정보조사 및 광역감시 파이프라인, 전력케이블, 농작물에 살충제 뿌리기, 수색 및 구조, 국경통제 및 산불감시	구성국가의 규제사항
대형	150kg 이상	군사적 목적으로 이용 장래 화물 및 승객운송	150kg 이상의 민간 무인항공기는 Regulation 216/2008/EC 및 EASA의 규제사항

- EU의 드론 규제의 경우 상업용·비상업용, 무게에서의 구분이 아닌 위험 (risk) 및 운용에 근거하여 구분하며 고·중·저 위험군에 따라 ‘인증’, ‘특별운용’, ‘공개’ 등의 3개 범주(Category)로 분류하여 규정하였음
- 고위험군: 인증범주(Certificated category)의 경우 각국 정부의 관리 및 면허 발급 등의 승인 및 지속적 감독이 요구되며 유인 항공기 운항과 유사한 수준의 작동을 규제하여야 함
- 중위험군: 특별운용 범주(Specific operation category)은 사람이 많은 구역 혹은 유인항공기의 공역 등 위험이 되는 모든 작동을 규제하며 조종자의 작동허가 및 안전 위험평가와 같은 인증기관 혹은 각국 정부에 의한 규제 및 승인이 필요함
- 저위험군: 공개범주(Open category)은 지오펜싱 기능 도입을 강제하여 조종자에게 제한구역에서의 자동 판단을 할 수 있게 하고 운용제한에 대한 최소제한(운용 제한 및 경찰 감시)을 원칙으로 하며 국가항공국(National Aviation Authority)의 승인을 필요로 하지 않음

마. 영국

- EU에서 중량(MTOW/MTOM) 150kg 이하의 무인항공기시스템(UAS)은 각국의 항공청에서 규제함
- 영국의 민간항공청(UK CAA, Civil Aviation Authority)은 CAP393(Air Navigaton: The Order and the Regulations)을 제정하여 어떠한 UAS를 막론하고 모두 따르도록 되어 있음
- 중량 20kg 이하의 무인항공기를 소형 무인항공기(Small Unmanned Aircraft)라고 하는데 보통 유인항공기에 적용되는 대부분의 규제를 없고, 상대적으로 쉬게 운영 허가됨 (ANO2009 제253조)
- 무인항공기는 사유재산 근처 혹은 사람이 많은 혼잡한 공역에서의 비행 그리고 육안가시선을 넘어선 비행은 CAA의 허가를 받은 경우에도 금지하며, 중량 7kg 이상의 무인항공기의 경우 제한공역, 공항교통구역 (Aerodrome Traffic Zone, ATZ) 및 통제공역에서의 비행 또한 비행허가를 받았다 하여도 비행이 금지됨

바. 호주

- 호주의 무인항공기에 대한 규정은 CASR Part 101(2002년)이며, Part 101이란 모든 모형항공기, 무인비행열기구, 무인로켓, UAVs, 무인정박열기구, 불꽃놀이 그리고 연 등 무인항공 활동을 하나의 법률로 포함되어 있으며, 무게에 따라 150Kg 이상이면 large UAV, 150Kg이하 ~ 100g 초과인 경우 Small UAV, 100g 이하이면 Micro UAV로 정의함

사. 대한민국

- 2019년 4월 30일 제정된(2020년 5월 1일 시행) 「드론 활용의 촉진 및 기반 조성에 관한 법률법」에서도 항공안전법 제2조(정의)의 정의조항을 통해 “드론”을 정의하였음
- 『항공안전법』에 따르면 현재 일반적으로 통용되고 있는 ‘드론’이라는 용어는 초경량비행장치 가운데 무인비행장치, 특히 무인동력비행장치로서 연료의 중량을 제외한 자체 중량이 150kg 이하인 무인비행기 또는 무인회전익비행 장치를 말함. 관련 드론 분류는 국토부에서 현재 개정 중임

[표 2-6] 중량별 항공기 분류

구분	유인항공기	무인항공기
최대이륙중량 600kg 초과	항공기	무인항공기
최대이륙중량 600kg 이하	경량항공기	
최대이륙중량 150kg 초과		
최대이륙중량 150kg 이하		무인비행장치
자체중량 11kg 이하	초경량비행장치	

<출처: KSW 9000 무인항공기시스템 분류 및 용어>

2. 국외 드론 분류체계 및 드론식별 현황

가. 국제민간항공기구(ICAO, International Civil Aviation Organization)

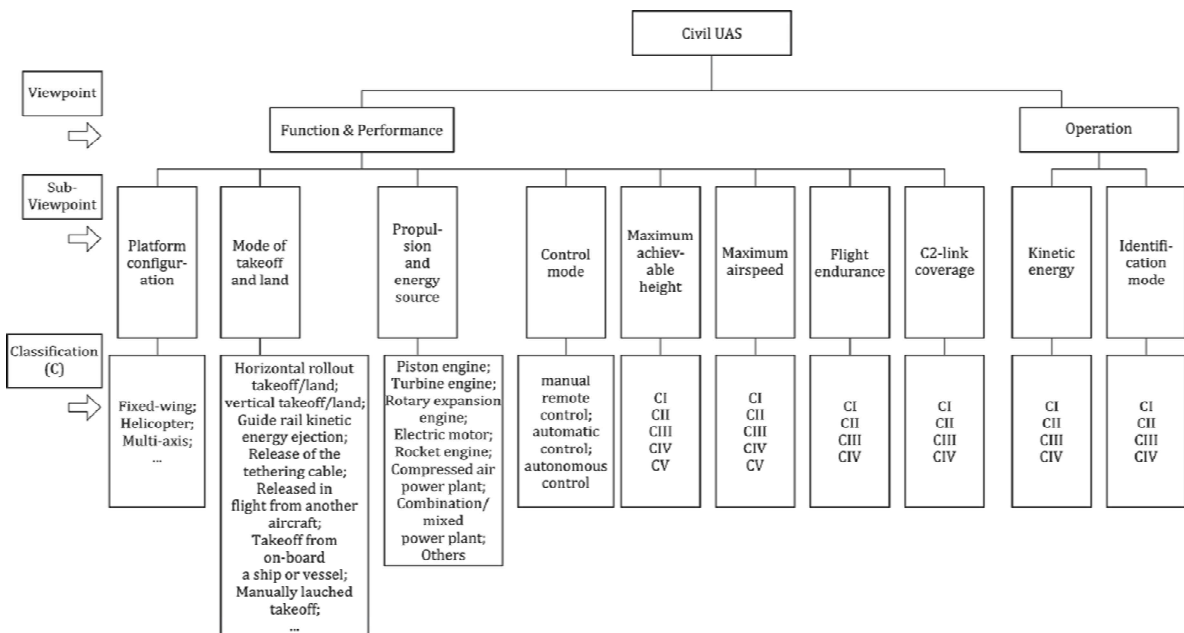
- 국제민간항공조약 제8조(조종사 없는 항공기)에서는 체약국 영공 내 국가간 비행에 대하여, 조종사 없이 비행할 수 있는 항공기는 특별한 허가 없이 체약국 영공을 비행할 수 없도록 규정하고 있음. 또한 각 체약국은 공역 내에서 조종사 없이 비행하는 조종사 없는 항공기가 민간 항공기에 해가 되

지 않도록 통제하여야 함

- Annex 7에서 무인항공기 분류 규정 신설(2012. 11. 15. Amendment 6) : 항공기 내 조종사가 없는 경우는 무인(Unmanned)으로 분류하며, 무인항공기는 무인자유기구 (Unmanned Free Balloon)와 원격조종항공기(RPA, Remotely Piloted Aircraft)를 포함하고 있음

나. 국제표준화기구(ISO, International Organization for Standardization)

- ISO UAS 분류는 다양한 관점에서 제안되며, 이후 이해 관계자 별 규칙 세트에 따라 분류되고 등급이 결정됨. 아래 그림은 UAS 분류 프레임워크의 개념적 구조임



[그림 2-4] ISO 드론 식별분류 체계

<출처: Categorization and classification of civil unmanned aircraft systems-ISO/DIS21895 2019>

다. 드론 탐지/식별/무력화 관련 기술 동향

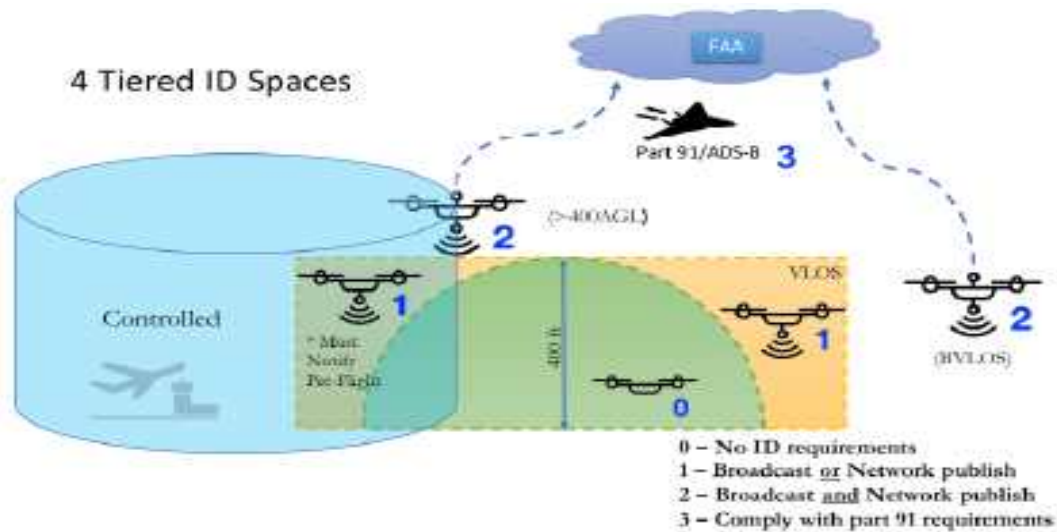
- 드론 탐지/식별 기술은 크게 액티브(Active) 방식과 패시브(Passive) 방식으로 나눌 수 있으며 우선 액티브 방식의 기술적 특징은 다음과 같음
 - 액티브 방식은 레이더를 이용하는 것으로, 현재 드론탐지 기술에서 가장 각광받고 있는 영역임. 레이더가 저고도 항적을 탐지하면, 고성능 전자광학 적외선 장비(EOIR) 카메라가 항적을 확대해 사진을 찍음
 - 이때 오퍼레이터는 사진의 외형을 통해 드론인지 아닌지 식별하고, 전파 교란 장비를 발사해 드론을 무력화함. 레이더 탐지 장비의 장점은 탐지거리가 매우 길어, 최대 탐지거리는 3~10km로, 최대 식별 거리는 1~3km까지 달함. 따라서 조기에 드론을 탐지해 충분한 대응 시간을 확보할 수 있음
 - 그러나 레이더 탐지는 몇 가지 치명적인 단점을 갖고 있는데, 가장 두드러지는 것은 사각지대가 매우 많다는 것임. 레이더 빔이 갖는 특성상 설치된 곳보다 낮은 고도의 영역은 탐지가 되지 않음. 또 레이더 빔이 차폐되면 그 후방은 사각지대가 되기 때문에 광활한 개활지가 아닌 건물이나 언덕이 있는 구역에서는 탐지 불능 지역이 많음
 - 레이더의 근접탐지 능력이 매우 낮아 일반적으로 약 50m 이내로 드론이 접근하면 레이더 빔의 각이 매우 좁아지면서 실질적으로 탐지 시야에서 사라짐. 따라서 레이더 단독으로는 완전한 드론 탐지가 불가능하며, 이런 사각지대 보완을 위해 레이더 배치 수를 늘리면 구매 및 관리비용이 천문학적으로 증가함
 - 레이더 장비가 갖는 또 다른 문제는 식별을 사람에게 의존해야 한다는 점임. 레이더는 특성상 하늘에서 움직이는 모든 것을 탐지하므로 그 중에서 가장 까다로운 것이 바로 드론과 새를 구분하는 것임. 레이더는 드론인지 새인지 스스로 분간할 수가 없어, 목표를 고성능 카메라로 확대 촬영한 뒤 오퍼레이터가 식별해야 함
 - 따라서 레이더 솔루션을 운용하기 위해서는 24시간 인원을 배치해야 하는데 이는 인력운용 및 비용 측면에서 비효율적임. 새 때문에 경보가 울리는 경우가 대부분으로 오탐율이 매우 높고, 진짜 드론 출몰 시 식별 인원이 오

판할 가능성도 매우 큼

- 패시브 탐지방식과 통합 드론 탐지 솔루션의 기술적 특징은 다음과 같음
 - 패시브 방식은 드론의 특성을 인지하는 방식으로 가장 효율적인 방법은 드론의 라디오 통신을 탐지하는 것임. 드론과 조종자 간 조종 신호 및 영상 신호 송수신은 특정 주파수의 라디오 전파로 이루어지므로, 이 통신을 탐지와 동시에 식별함으로써 드론의 침입을 알아내는 것임. 그러나 이는 드론이 GPS 자동비행을 하면 완전히 무력화되는 단점이 있음. 따라서 패시브 솔루션은 드론의 외형이나 프로펠러 소리를 탐지해 식별하는 영상 및 음향 복합 센서를 요구함. 일차적으로는 드론의 라디오 통신을 탐지하되 돌파될 경우 영상 및 음향과 같은 물리적 신호를 탐지함으로써 탐지율을 높이는 것임
 - 패시브 방식은 탐지 및 식별을 완전히 자동화할 수 있다는 점에서 액티브 방식과 대비됨. 즉 드론탐지를 위해 별도의 인원을 운용하지 않아도 된다는 것임. 드론의 물리적·전자적 특성을 데이터베이스화하기 때문에 오탐율이 매우 낮다는 장점도 있음. 또, 빔을 쏘아야 하는 레이더 장비와 달리 보고 듣기만 하는 시스템이므로 설치 및 운용 시 법적·행정적 장애가 적은 편이며, 레이더 장비 대비 초기비용과 운용비용도 매우 낮음
 - 그러나 패시브 장비의 가장 큰 단점은 탐지거리가 상대적으로 짧아 대응 시간을 충분히 벌어주지 못한다는 것임. 현재 라디오 주파수 탐지 장비의 최대 식별 거리는 반경 1km 정도로, 레이더 장비의 탐지거리, 식별 거리와 대비됨. 영상 및 음향 복합 센서로 탐지할 경우에는 탐지거리가 200m 전후로 급격히 줄어듦. 드론의 입장에선 200~1,000m 정도도 상당히 먼 거리지만, 테러 위협을 방어해야 하는 시설에서는 패시브 장비보다 더 원거리에서 조기 경보를 해줄 수 있어야 함

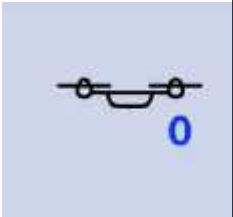
라. 드론 식별 계층 분류 및 요구 사항

- 드론의 식별 및 추적 정보를 수집하기 위하여 시계/비시계 비행, 드론 성능, 데이터 전송 등을 이용하여 드론 식별 4 계층으로 분류함



[그림 2-5] 유인인항공기 대비 무인항공기의 분류
 <출처: UAS Identification and Tracking(UAS ID)
 ARC - ARC Recommendations Final Report>

[표 2-7] UAS 계층분류

계층분류	요구사항	조건의 예
	NO ID and tracking requirements	<ul style="list-style-type: none"> - 고유식별자나 추적을 요구하지 않으나 등록, 표시 또는 특정 구역이 있는 비행 제한은 요구됨 - 원격 조종사의 시야 범위(VLOS) 내에서 작동하며 고도 150m을 초과하는 비행하지 않는 UAS - 비가시권이도 자동 비행 시스템을 장착한 UAS, 실시간 다운링크 원격 센서가 장착되어 있는 UAS - 운용과 관련된 통신장비(ADS-B, 트랜스폰더, ATC와의 통신)가 장착되어 ATC에 의해 운용되고 있는 UAS - FAA의 ID 및 추적 요구 사항 면제
	Broadcast	<ul style="list-style-type: none"> - Tier 0 면제를 위해 조건을 만족하지

	<p>(locally) or Network publish</p>	<p>못하거나 Tier 2 또는 Tier 3의 조건을 충족하지 못한 UAS</p> <ul style="list-style-type: none"> - 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스로 직접 방송(로컬)하거나 네트워크 전송 - UAS에서 전송된 데이터는 UAS의 방송 범위 내에 있거나 무인항공기의 방송 범위 내의 지상국 중계기가 재전송하는 데이터를 수신 - 네트워크를 이용 가능한 경우, 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스에 관련 데이터를 사용
	<p>Broadcast (locally) and Network publish</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스로 직접 방송(로컬)과 네트워크 전송 운용에 따른 상호운용성, FAA 최소 성능요구사항 만족 - ID와 추적의 백업 수단을 제공 - 계층은 발생할 수 있는 ATC/UTM 요구뿐만 아니라 공공 안전요구 만족 BVLOS, 150m 이상 운용, 사람위로 비행
	<p>Part 91 Requirements (Mode S, ADS-B, etc.)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - 55 파운드 이상의 무게와 BVLOS 작동 - IFR 조건에서 작동 - 통제 된 영공에서의 조작

○ 계층(Tier) 0 : 고유식별자 및 추적 요구가 없는 영역

- 계층 0은 고유식별자나 관련 추적을 요구하지 않으나 등록, 표시 또는 특정 공역이 있는 비행 제한은 요구됨. 이 계층은 성능이 낮거나 공역에 위협이 적거나 원격 조종사의 익명성이 낮은 UAS로 제한 위한 것임. 계층 0은 다음과 같은 상황에서 운용되는 UAS
- UAS는 원격 조종사의 시야 범위 내에서 작동하며 고도 150m를 초과하는 비행하지 않음

- UAS는 다음의 경우를 제외하고 가시권 비행 규칙에 따라 운용 첫째, 원격 조종사의 지속적인 입력과 지시 없이 항공기가 한 지점에서 다른 지점으로 이동할 수 있는 자동 비행 시스템을 장착한 UAS, 둘째 원격 조종사의 시계를 넘어 항공기를 탐색할 수 있는 기능을 제공하는 실시간 다운로드 원격 센서가 장착되어 있는 UAS, 셋째, 운용과 관련된 통신장비(ADS-B, 트랜스폰더, ATC와의 통신)가 장착되어 ATC에 의해 운용되고 있는 UAS
- 계층(Tier) 1 : 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스로 직접 방송(로컬)하거나 네트워크 전송
 - 계층 1에서는 UAS 주변에서 호환 수신기가 ID와 추적 데이터를 수신 하고 해독하기 위하여 UAS는 반드시 ID와 추적 정보를 방송해야 함. 무인항공기에서 전송된 데이터는 무인항공기의 방송 범위 내에 있거나 무인항공기의 방송 범위 내의 지상국 중계기가 재전송하는 데이터를 수신하여 사용할 수 있음. 네트워크를 이용 가능한 경우, 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스에 관련 데이터를 사용할 수 있음
 - 계층 1은 계층 0의 예외 규정에 해당되거나 계층 2 또는 3에 해당되지 않은 경우 계층 1에 속할 것임
- 계층(Tier) 2 : 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스로 직접 방송(로컬)과 네트워크 전송
 - 계층 2는 ID와 추적 데이터를 방송하고 정부가 승인한 인터넷 기반 데이터베이스에 ID와 추적 데이터를 게시하도록 UAS(항공기 또는 항공기+지상국)를 요구함. 원격 조종사는 운용 조건에 필요한 기술을 사용해야 하며, IP와 애플리케이션 등급에 따라 상호운용성이 확립되고 정부는 최소의 지연시간, 빈도 등의 성능요건을 명시해야 함. 지역 방송은 네트워크가 손상되거나 저하되거나 사용할 수 없는 경우 ID와 추적의 백업 수단을 제공이 요구됨. 이 계층은 발생할 수 있는 ATC/UTM 뿐만 아니라 공공 안전에 관련된 모든 요구사항을 다루기 위한 것임
 - 계층 2에 속할 수 있는 UAS의 예로는 특정 파트 107 운용 규칙에서 벗어나는 웨이브 연산을 실시하고 있는 UAS와 FAA가 체계의 조건으로서 Tier 2 ID와 추적이 필요하다고 판단하는 경우를 들 수 있음

○ 계층(Tier) 3 : 파트 91 규칙에 따른 비행 (공역통합)

- 계층 3은 UAS가 14 CFR 파트 91에서 정의한 유인 항공기의 규칙을 준수해야 함. 이 계층은 유인 항공기 영공에 통합된 항공기를 위한 것으로 UAS는 UA 운영자들이 ATC와 접촉하거나 비행계획을 제출했거나 UTM 구조에 통합될 가능성이 높음

마. 드론 식별 정보 전송

○ 드론 식별 관련 통신방식에 따른 전송 기술 솔루션은 아래와 같음

- 자동 종속 감시 방송(ADS-B): 규칙 준수 버전(즉, 허가된 ADS 주파수에 대한 현재 ADS-B 규칙/표준 준수)과 관련된 두 가지 대안이 논의되지만 메시지, 프로토콜 및 주파수를 활용하되 훨씬 낮은 전송 전력을 사용하여 그에 대한 우려를 해소함. 잠재적으로 기존 ADS-B 서비스를 압도할 것임
- 저전력 직접 RF: 블루투스, 와이파이, RFID 등 무면허 주파수를 활용하는 다양한 RF 기반 프로토콜을 포함 사용
- 네트워크화된 셀룰러: 허가된 주파수의 기존 셀룰러 네트워크와 네트워크 연결 장치를 활용
- 위성: 기존 위성추적 서비스를 활용
- 원격측정기를 이용한 SW 기반 비행통보: UAS 사업자가 비행 중 운용 정보를 교환할 수 있는 기존 및 개발형 UAS 서비스를 활용한다. 오늘날 많은 소규모 UAS 사업자가 사용하는 지상 제어실과 결합된 네트워크 연결 장치에 의존 사용
- 무면허 통합 C2 : 무면허 주파수의 기존 C2 통신 채널에서 ID와 추적패킷을 변조 활용
- 물리적 지표: 시각적으로 관찰해야 할 고유하고 범주적인 물리적 표시(예: 에칭된 숫자, 스트립어)로 원격 식별을 사용

2. 드론 식별 계층 분류

가. 드론 식별 정보유형

- 드론 비행관리시스템에 드론 또는 관제 관련된 다음과 같은 유형의 데이터를 이용할 수 있음
- 고유 식별자(Unique Identifier): 드론에 지정된 고유 식별자는 거의 실시간 지속적으로 이용하고, 전자 및 물리적으로 읽을 수 있으며, 조작에 내성이 있으며 쉽게 접근할 수 있음
- 추적 정보(Tracking information): 드론 위치 및 관제소의 위치(또는 지상관제소 위치를 이용할 수 없는 경우 이륙 위치) 등 드론에 대한 추적 정보 드론 소유자 및 원격 조종자의 신원정보 확인(드론 비행관리시스템에서 이용 가능)
- 드론 소유자 및 원격 조종자의 신원정보 확인(드론 비행관리시스템에서 이용 가능)

나. 드론 식별의 구분

- 드론 식별은 육안식별, 전자식별(eID)로 구분되며 육안식별은 드론의 본체에 고유식별번호(DIN)를 마킹하거나 부착하되 본체에서 분리하거나 위변조할 수 없도록 하여 비행 중 사고발생시 드론에 부착/마킹된 번호로 사전 등록한 드론의 소유자나 조종자를 식별할 수 있도록 해야 함
- (미국 FAA) 기체 무게 0.25-25kg 드론은 무조건 등록(2015년)해야하며, 2019년 2월부터 드론 외부에 FAA고유번호 부착 의무화
- 전자식별은 일정한 통신 거리 범위에서 비행중인 드론에 대해 드론 고유식별번호 DIN이나 조종자 식별번호 PIN 등을 능/수동으로 전자/원격 식별 필요

다. 식별에 따른 드론 구분

- 드론 식별은 육안식별, 전자식별(e-ID)로 구분되며 육안식별은 드론의 본체에 드론식별번호(DIN, Drone Identification Number)를 마킹하거나 부착하되 본체에서 분리하거나 위변조할 수 없도록 하여 비행 중 사고발생시 드론에 부착/마킹된 번호로 사전 등록한 드론의 소유자나 조종자를 식별할 수 있도록 해야 함. 전자식별은 비행중인 드론에 대해 능/수동으로 원격 식별을 할 수 있으며 이에 따른 드론 구분은 아래와 같음.
- 전자식별번호 드론 : 공급자가 등록한 전자식별번호는 있으나, 사용자 등록 필수
- 육안식별번호 드론 : 공급자가 등록한 육안식별번호는 있으나, 사용자 등록 면제
- 육안식별번호도 없는 드론: 공급자등록면제 드론, 사용자등록면제
- 식별기에 의한 드론 식별 조건, 공급자 등록 전자식별번호 드론: 능동식별, 수동식별 범위 및 구간

[표 2-8] 드론 식별에 따른 구분

- 수동식별: 드론이 비행 중에 주기적으로 방송하는 정보 드론식별번호 DIN, 드론 조종자 식별번호 PIN (등록한 조종자 이외의 제3자 대리 실제조종자 PIN), 4D(3D고도포함좌표+시간), 속도, 방향, 이륙지좌표, 목적지 좌표, 예정항로 등의 정보 주기적 방송
- 능동식별: 비행 중인 드론에 대해 식별기로 드론식별번호 DIN, 드론 조종자 식별번호, 비행목적 등을 질의하여 응답하는 식별

라. 드론 식별자의 요구사항

- 드론 유일한 고유 식별 지정 (Specific to the UA)
- 고유 식별자는 드론 자체에 유일하게 부여하고 드론 등록이 필요한 경우 증명서에 반드시 포함되어야 함. 공공안전 관계자들(public safety officials)이 지정된 드론을 식별하고, 더 많은 정보가 보장될 경우 소유자를 비롯 관련 정보 파악할 수 있음

- 실시간 지속적 이용 가능 (Continuously available in near-real time)
 - 고유 식별자는 비행 시작과 종료 시까지 (거의 실제 시간) 이용 가능해야 하며, 대규모 공개 장소, 제한 구역 또는 공항과 가까운 지역의 경우, 공공 안전을 책임지는 이해관계자들에게 드론이 위험 요소가 될 수 있다는 표시를 제공함
- 가독성 (Electronically and physically readable)
 - 고유 식별자는 전자적/물리적 형태 모두에서 사용할 수 있어야 하고, 전자 정보는 쉽게 접근할 수 있는 표준화된 형태로 되어야 함. 그리고 드론에도 물리적으로도 고유 식별자를 부착하여 드론 전원이 켜져 있지 않은 경우에도 고유 식별자로 접근할 수 있는 소유주, 원격 조종사 및 다른 정보들을 파악할 수 있어야 함. 물리적 식별자는 드론의 크기에 따라 승인한 플레이트일 수 있으며, 작동기간 동안 반드시 부착해야 함
- 탬퍼링 방지 (Tamper resistant)
 - 고유 식별자는 조작을 방지하는 방식으로 드론에 지정되어야 함
- 접근 용이성 (Easily accessible)
 - 고유 식별자는 접근하기 쉬워야 함. 즉, ID를 사용하여 휴대용 기기를 포함하여 단말기를 통하여 드론 정보를 용이하게 수신할 수 있어야 함
 - 또한 물리적으로도 고유 식별자를 드론에서 쉽게 접근할 수 있어야 함(공공 사용이 필요 없는 짐칸 내부의 항공기 표시를 허용)

3. 드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의

가. 드론 식별자에 의한 관련 이용 데이터

- 드론 식별자를 이용하여 다음과 같은 유형을 이용할 수 있음

[표 2-9] 드론 유형

- 드론의 추적 정보(비행 위치, 이륙 위치, 제어 위치)
- 드론 소유자/조종자 정보
- 미션 타입
- 경로 데이터 - 프로그래밍 된 항법 또는 비행 계획
- 드론의 현재 조종 정보

- 드론 식별 정보 운용 주체

- 드론 식별·관리 체계 내 운용 구성 요소들은 아래와 같음

[표 2-10] 드론 운용 주체

- 실시간 조회 웹서버
- 드론 식별 저장 DB
- 드론 등록 시스템 (국토부 드론이력시스템, UTM)
- 드론 사용자/조종자
- 드론 공급사업자
- 서비스 제공사업자

나. 드론 식별 정보 접근 권한 및 정보 구분

- 드론과 관제소에 의하여 만들어진 정보에 대한 개별적으로 역할과 책임에 따라야 접근할 수 있는 정보가 다름
- 따라서 해당 데이터베이스에 포함되어 있거나 방송되는 정보에 대한 접근

단계를 최소한 3단계로 구분하고 있음

- 그러한 접근 수준은 (1) 일반인이 이용할 수 있는 정보, (2) 지정된 공공안전 및 영공 관리 담당자가 이용할 수 있는 정보, (3) 정부 및 지방 기관이 이용할 수 있는 정보 등임

다. 공개 접속(Public access)

- 드론 고유 식별자를 일반인이 이용할 수 있어야하며, 고유 식별자를 사용할 수 있게 하는 방법은 일반인이 쉽게 접근할 수 있고 최소의 비용으로 이용할 수 있어야함
- 사용자들의 접근은 매우 중요하며, 차량의 번호판과 유사하게 공개 대상 고유 식별자는 공공안전 담당자는 물론 일반인이 특정 드론을 식별할 수 있는 수단을 제공해야함
- 그러나 의심스럽거나 위험한 개인에 대해서는 허가되지 않은 수단도 제공해야함. 식별자는 영숫자로 구성되면 등록자의 프라이버시를 보호하면서 공개될 수 있어야 함

라. 지정된 공공안전 및 공역관리 담당자의 접근

- 관리시스템은 개인정보에 대한 접근은 공역관리 공무원을 포함해 공공안전 관계자도 이와 유사하게 규제되어야 하며, ARC는 이 데이터를 반드시 이용할 수 있도록 하는 방법을 명시하지 않지만, 공공 안전 공무원이 접근할 수 있는 다른 형태의 기록으로 중앙 데이터베이스에 관리하고, 특정 경우에 적절한 필요에 따라 접근할 수 있음
- 이러한 범주에서 당국도 최소한 각각의 운용 영역에서 대한 실시간 추적 정보를 접근해야 함
- 이런 정보는 공공안전 당국이 사고에 대응할 수 있는 능력을 향상시키고 안전 및 보안에 대한 위험을 완화할 것임

마. 정부와 지방 기관

- 정부는 시스템을 유지하고 공식 목적으로만 허가된 사용자에게 대한 접근을 허용함
- 예를 들어, 데이터는 다른 지방 및 지역 기관이 이용할 수 있어야 하며, 적절한 조사 후에 접근이 필요할 수 있는 다른 지정된 직원이 이용할 수 있어야 함
- 기관은 국가 교통안전 위원회, 보안 기관 및 지방 및 사법기관을 포함할 수 있지만 반드시 이에 제한되지는 않음

4. 드론 식별 기술 및 식별 관리 방안

가. 드론 식별 관련 기술 솔루션

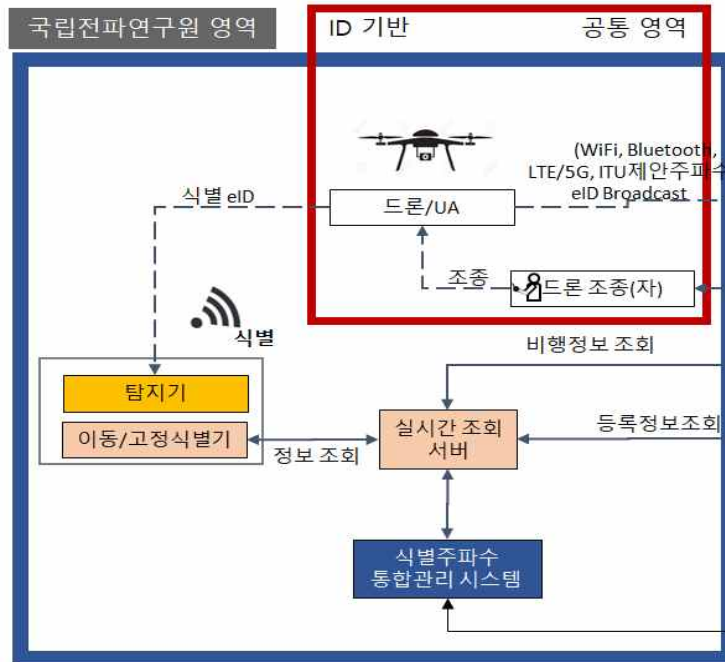
- 드론 식별을 위한 식별 및 추적하는 방법으로 현장에서 방송하는 직접방송(Direct broadcast) 및 승인한 인터넷 기반 데이터베이스에 정보를 게시하는 네트워크 전송(Network publishing) 있음
- 직접 방송이란 특정 목적지나 수신자가 없이 단방향으로만 데이터를 전송하는 것을 말하며, 방송 범위 내에서는 누구나 데이터를 수신할 수 있음. 방송 영역으로 범위가 한정돼 있지만 인프라 '리피터'에 대한 의존도가 없어 신뢰성이 높으며, 방송 수신기에 안테나를 배치하거나 수신국 수를 늘리면 방송 수신 지역을 늘릴 수 있음. 이것은 특히 네트워크 커버리지가 불가능할 수 있는 중요한 인프라, 공항, 방어 시설 또는 원격 위치와 같은 민감한 영역에 유용할 수 있음. 직접 방송 시스템에는 ADS-B, 저전력 직접 RF, 무면허 통합 C2 및 일부 시각적 광 솔루션과 같은 기술이 포함됨. 수신기는 반드시 방송 기술을 해독할 수 있어야 하며, 수신기와 송신 기간의 호환성은 비용과 배치에서 중요한 요소가 됨
- 네트워크 전송란 인터넷을 데이터를 승인한 인터넷 기반 데이터베이스로

전송하는 것을 말하며, 사용자는 정부나 공공 안전 관계자에 관계없이 데이터에 액세스하여 해당 데이터가 게시된 UAS에 대한 식별 및 추적 정보를 얻을 수 있음. 네트워크 된 지상국으로의 송출뿐만 아니라, 원격측정을 통한 네트워크 된 셀룰러, 위성 및 SW 기반 비행 통보도 데이터로 게시할 수 있음

- 드론 식별을 위한 전송 기술로 직접 방송 및 네트워크 전송의 상세한 기술은 아래와 같음
 - 자동 종속 감시 방송(ADS-B): 규칙 준수 버전(즉, 허가된 ADS 주파수에 대한 현재 ADS-B 규칙/표준 준수)과 관련된 두 가지 대안이 논의되지만 메시지, 프로토콜 및 주파수를 활용하되 훨씬 낮은 전송 전력을 사용하여 그에 대한 우려를 해소함. 잠재적으로 기존 ADS-B 서비스를 압도할 것임
 - 저전력 직접 RF: 블루투스, 와이파이, RFID 등 무면허 주파수를 활용하는 다양한 RF 기반 프로토콜을 포함 사용
 - 네트워크화된 셀룰러: 허가된 주파수의 기존 셀룰러 네트워크와 네트워크 연결 장치를 활용
 - 위성: 기존 위성추적 서비스를 활용
 - 원격측정기를 이용한 SW 기반 비행통보: UAS 사업자가 비행 중 운용 정보를 교환할 수 있는 기존 및 개발형 UAS 서비스를 활용하여, 많은 소규모 UAS 사업자가 사용하는 지상 제어실과 결합된 네트워크 연결 장치 사용
 - 무면허 통합 C2 : 무면허 주파수의 기존 C2 통신 채널에서 ID와 추적 패킷을 변조 활용

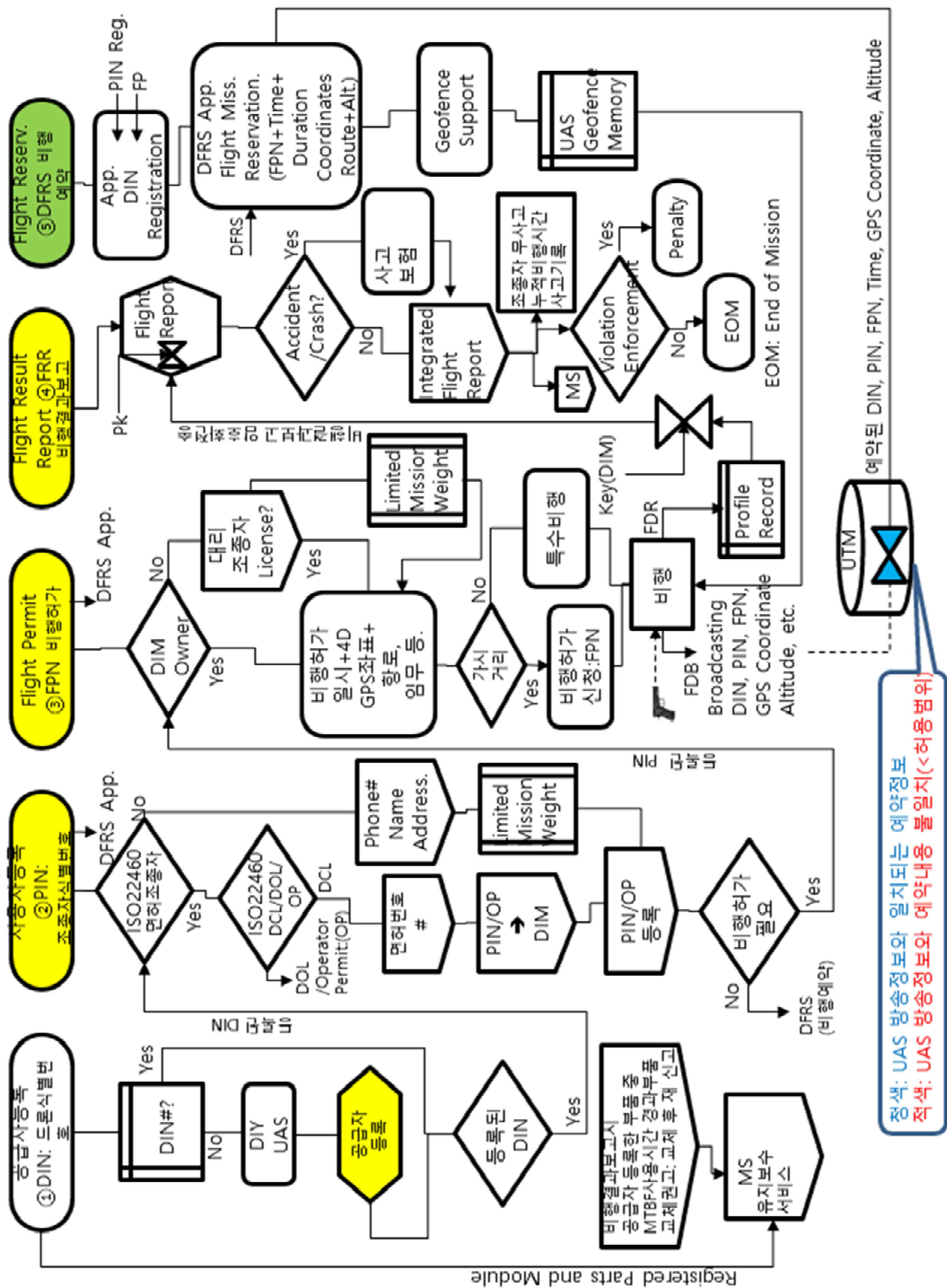
나. 드론 식별 관리 운용 방안

- 드론 식별 관리의 전체 운용 체계는 아래 그림과 같으며 전체 운용 체계에서 본 사업의 개발 영역을 구분하고 있음



[그림 2-6] 드론 식별관리 체계 구성도

- 등록 드론의 식별관리 운용을 위한 구체적으로 각 단계별로 나뉘볼 수 있으나 우선 전체적인 연계 절차를 분석하였으며, 이와 관련한 각 항목 및 구분 관계를 통합하여 설명함
- 등록 드론 식별코드(DIN, Drone Identification Number): 드론제조국가번호(M), 드론제조업체 번호(M), 모델번호(O), 드론 제조일자 YYMMDD(O), 고유일련번호(M), 드론 식별번호 등록 기관 등록정보: DIN(M) 번호, 드론 제조 구성부품/모듈 별 수명주기, FC F/W 버전, 제조일자(M) 구성
- 등록 드론 식별모듈(DIM): ISO22460-2 로 국제표준 추진 중. DIN, PIN, 암호 등 정보
- 조종자식별번호(PIN): 성명(M), 이동전화번호(M), 주소(M), 면허번호(M)/무면허, 비행목적(M), 조종가능 범위 기종, 기타 필수 조종자 식별 정보
- 비행허가신청 식별번호(FPN): 비행목적, 이륙지점, 항로, 시간 등 비행허가 정보 및 실제 조종자가 변경된 대리조종자가 조종할 경우 PIN번호 변경 필요.
- 비행 후 보고 (FR): 비행 후 보고는 비행허가 드론의 경우 필수적이고, 비행허



[그림 2-7] 드론 식별 관리 식별 운용 체계

가를 받지 않은 무허가 드론의 경우에도 비행 중 사고가 발생한 드론의 경우 필수적이며, 비행 중 비행금지 공역침범 드론이나 불법비행에 적발된 드론에 대한 제재조치가 필요하기 때문에 등록된 드론 전반에 걸쳐 비행 후 보고를 필수사항으로 적용하는 것에 대한 검토가 필요함

- 비행예약시스템 (DFRS) : UTM의 관제 범위 밖에 있는 비행허가를 받지 않고 비행하는 UAS/Drone의 조종자가 드론비행예약 비행
- 드론 최대이륙중량별 식별 범위를 아래와 같음

법례: N: No(불필요), Y: Yes(필요)
L:면허필요, U:무면허 B:비가시권, V:가시권

최대이륙중량 등급(kg)	eID/DIM R-ID/ Non-ID	DIN-드론식별 번호 /등록	PIN - 조종 자식별번호 /등록	비행 허가 FPN	면허/ 무면허	비행후 보고	UTM	BVLOS비가시권/ VLOS가시권	비고
Grade I 0<m<0.25	Non-ID	N	N	N	U	N	N	V	등록면제
Grade II 0.25<m<7	Label/ plate	Y	?	N	U	N	N	V	육안식별번호판
Grade III 7<m<25	eID/RID	Y	Y	?	U	N	N	V	전자원격식별
Grade IV 25<m<150	eID/RID DIM	Y	Y	Y	L	L	L	B	ISO22460-2 DIM
Grade V 150<mass	eID/RID ADS-B/DIM	Y	Y	Y	L	L	L	B	ISO22460-2 DIM
ISO DIS 21895 Maximum Take-off Grade I,II,III,IV,V eID/RID/NonID, DIN, PIN FPN, 면허/무면허 비행 후 보고, UTM, 가시권/비가시권에 따라 이륙중량별 드론에 대해 국내의 경우 제도적으로 결정 해야 할 내용임.									
자료: ISO DIS 21895, ISO22460 WG12 국제표준 2019.08.22.현황 ISO/IEC JTC1/SC17/WG12 Convener Dr.TAK									

[그림 2-8] 드론 식별범위 및 최대이륙중량별 분류체계

5. 기타 추가적인 드론 식별 방안

가. 3GPP Technical Specification Group Services and System Aspects

- Remote Identification of Undammed Aerial System
- UAS (Unmanned Aerial Systems)를 지원하는 셀룰러 연결에 대한 관심이 높고 3GPP 에코 시스템은 UAS 운용에 탁월한 장점을 제공함. UAS 명령

및 제어 기능을 지원하기 위해서는 유비쿼터스 범위, 높은 신뢰성 및 QoS, 견고한 보안 및 원활한 이동성이 중요한 요소임

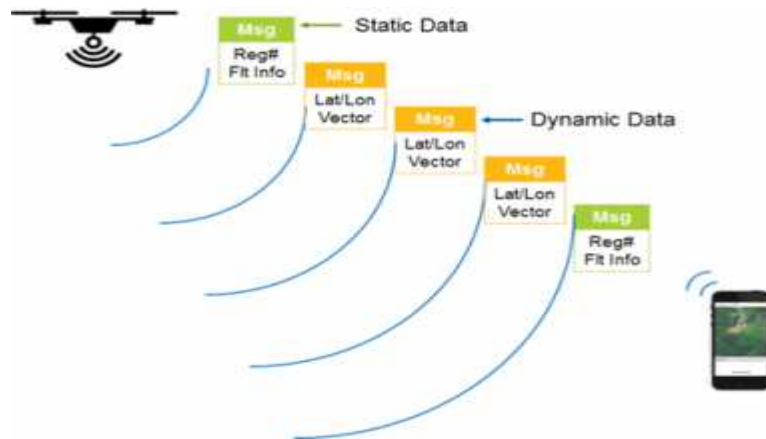
- UAS 식별 및 추적이 가능하다는 것은 권한이 부여 된 사용자 (예: 항공 교통 통제, 공공 안전 기관)가 UTM (무인 항공 시스템 트래픽 관리)을 통해 UAV와 UAV 컨트롤러의 신분확인 및 메타데이터를 검색할 수 있음. UTM은 UAS를 운용하는 데 필요한 데이터를 저장하고, 항공 교통 관제 기관은 UTM 서버를 사용하여 UAS 비행을 승인, 시행 및 규제함. 이것은 공역 제어 및 공공 안전 애플리케이션을 지원될 것임
- 본 문서는 3GPP와 연결된 UAS에 대한 원격 식별 및 추적을 위한 비즈니스, 보안 및 공공 안전 요구를 만족하는 잠재적 요구 사항을 사례 및 문서를 포함하고 있음
 - Use case for Initial authorization to operate
 - Use case for live data acquisition by UTM
 - Use case for data acquisition by law enforcement
 - Use case for enforcement of no-fly zones
 - Use case for distributed close-field separation service
 - Use case for local broadcast of UAS identity
 - Use case of differentiation between UAV specific UE and regular UE attached to UAV
 - Cloud-based NLOS UAV operation
 - Use case of UAV fly range restriction
 - Use Case for the UAS Based Remote Inspection

나. Open Drone ID - Intel

- Open Drone ID는 무인항공기에 대해 저렴하고 신뢰할 수 있는 "비콘 (beacon)" 기능을 이용하여 수신기 범위 내에서 무인항공기를 식별 할 수 있도록 하는 프로젝트임. 현재 사양은 기존 Bluetooth 브로드캐스트 패킷,

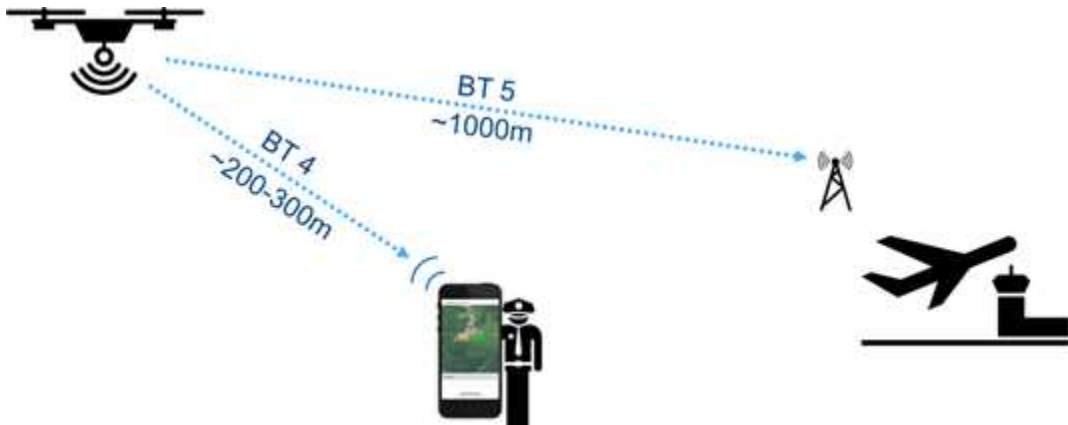
새로운 Bluetooth 5(장거리) 방송 확장과 Neighbor Awareness Network 프로토콜을 기반으로 한 WiFi 응용 방송을 기반으로 함. 네트워크 액세스 API는 개발 중임. 이러한 방송을 이용하여 일반 사용자, 법 집행 기관, 중요 인프라 관리자, ATC 또는 다른 무인 항공기들이 효과적으로 주변의 영공에 대한 상황을 파악하는 데 사용할 수 있음

- 수신 정보(메시지)는 정적 데이터와 동적 데이터로 나누며 동적 데이터는 정적 데이터보다 자주 방송됨. 이러한 메시지는 수신자로부터 아무런 확인 응답이 필요 없는 방송 전송임



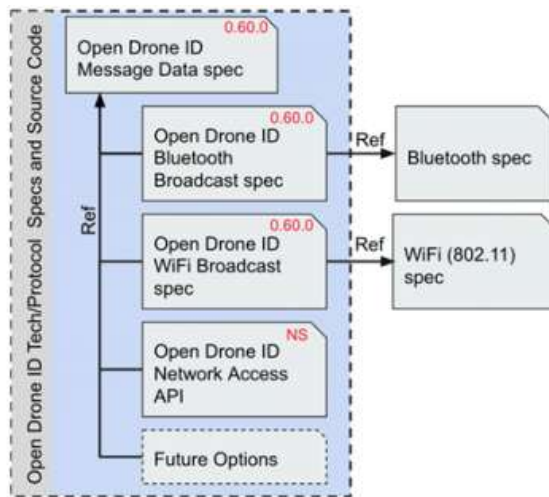
[그림 2-9] Open Drone ID

- WiFi 및 Bluetooth 기존의 범위는 200 ~ 400m (장애물 및 무선 간섭에 따라 다름)이지만 Bluetooth 5 장거리는 4x 거리에 갈 수 있음. 개방형 무인 항공기 ID Bluetooth 방송 사양 (Open Drone ID Bluetooth Broadcast specification)에서는 현재의 휴대 전화와 같은 기본 수신기와 범위를 최대한 활용할 수 있는 (높은 이득의) 지상 수신기가 사용될 것임



[그림 2-10] Open Drone ID

○ 개발 규격서 현황은 아래와 같음



[그림 2-11] Open Drone ID 규격

제3절. 드론 식별·관리 체계 기술 동향

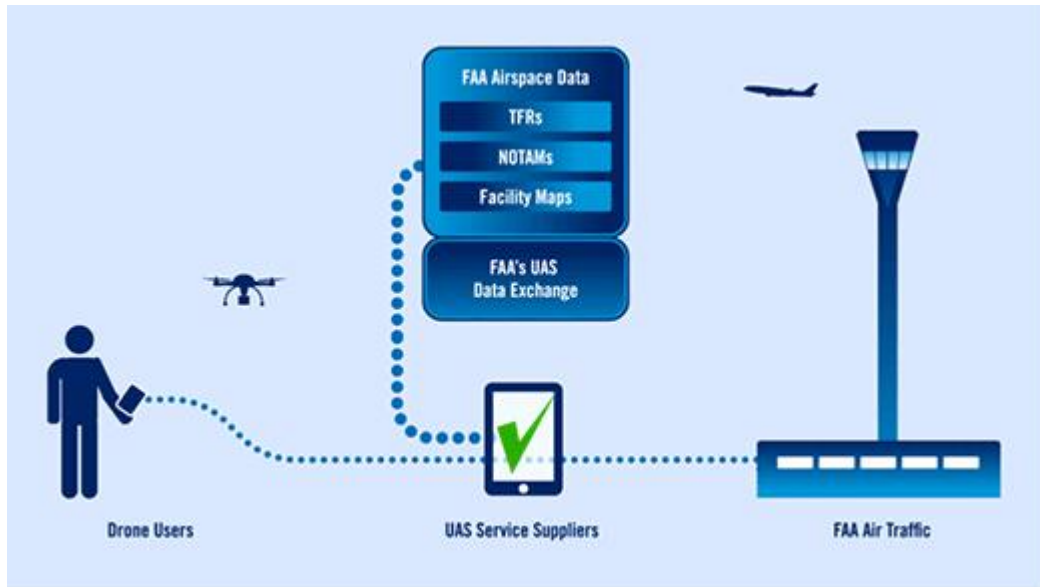
1. 국내·외 식별 관련 기술의 동향 및 기술 방식

가. 드론 식별데이터 전송관련 기술동향

- FAA의 Remote-ID and Tracking
- 미국 FAA(연방항공청), 캐나다 교통부 등 기관들은 드론산업계와 공동으로 드론용 Remote-ID 시스템 기준을 마련해 국제표준화 기관인 ‘ASTM 인터내셔널’에 국제표준(ASTM WK65041)으로 제안하였음. 자동차 번호판처럼 드론에 Remote-ID시스템을 부착해 방송이나 네트워크로 전송되는 ID로 멀리서 식별할 수 있도록 하겠다는 것으로 국제표준(안) 마련에는 DJI, 아마존, 구글 워 등이 참여하고 있음
- 드론에 전자 ID시스템이 부착되면 와이파이나 블루투스를 통해 드론 식별 정보가 지속적으로 외부에 송출되어 드론 비행구역 주변에 위치한 외부 관찰자나 경찰 등 공공 기관은 해당 드론의 ID를 식별기나 스마트폰 앱으로 확인할 수 있음. 드론의 Remote-ID는 제조업체의 시리얼 번호나 FAA 등록번호 등이 활용될 예정임. 경찰 당국은 드론의 Remote-ID를 바탕으로 드론 소유자, 드론의 고도, 속도, 방향, 이륙지점 등 추가 정보를 취득할 수 있음
- 드론으로부터 350~450미터 이내에서 드론 ID를 수신할 수 있으며 Remote-ID 시스템 송출 신호는 와이파이나 블루투스 뿐 아니라 셀룰러망을 통해서도 송출 가능함. 와이파이나 블루투스 신호가 미약하면 이동통신망으로 인터넷에 접속해 드론의 ID를 수신할 수 있을 것임
- 드론 ID가 국제 표준으로 확정되면 향후 출시되는 드론에는 전자 ID가 부착되고, 구형 드론은 USB포트에 전자칩을 부착하는 방식으로 전자 ID를 적용할 수 것임. 전자 칩의 가격은 개당 7~12달러 수준이 될 것으로 보임
- 미국 드론 업계의 AirMap 및 기타 회사는 표준 ASTM WK65041 (원격 ID 및 추적)을 성공적으로 구현하여 미국의 다양한 사용 사례 및 비행 시

나리오에서 법 집행 기관과 시민에 의한 드론 식별을 지원하고 있음. 2019년 9월 12일, 캘리포니아 샌 브루노 (San Bruno)에서 LAANC를 사용하여 통제 된 공역에서 라이브 데모가 열렸으며 AirMap, AiRXOS(GE Aviation의 일부), ANRA Technologies, CNN, Flite Test, Kittyhawk.io, Uber, UASidekick의 업계 참가자들 Verizon 회사인 Wing 및 Skyward 업체가 참가

- UAS 데이터 교환 (LAANC, Low Altitude Authorization and Notification Capability)
- FAA UAS 데이터 교환은 두 당사자 사이의 영공 데이터의 공유를 촉진 정부와 민간 기업 간의 혁신적인 협업 방식
- LAANC 는 FAA와 Industry 간의 공동 작업 인 저고도 인증 및 알림 기능으로 공역으로의 UAS 통합을 직접 지원함
- LAANC는 다음을 제공
 - 400 피트 이하의 통제 된 공역에 접근 할 수 있는 드론 조종사
 - 드론이 언제 어디에서 작동하는지에 대한 가시성을 갖춘 항공 교통 전문가
- UAS 데이터 교환을 통한 기능을 통해 FAA와 FAA에서 승인 한 업체 간에 공역 데이터를 공유하여 LAANC 서비스를 제공 할 수 있음. 업체는 UAS 서비스 공급 업체로 LAANC 기능을 활용하기 위한 데스크톱 응용 프로그램 및 모바일 앱은 UAS 서비스 공급 업체 (USS)에서 제공함

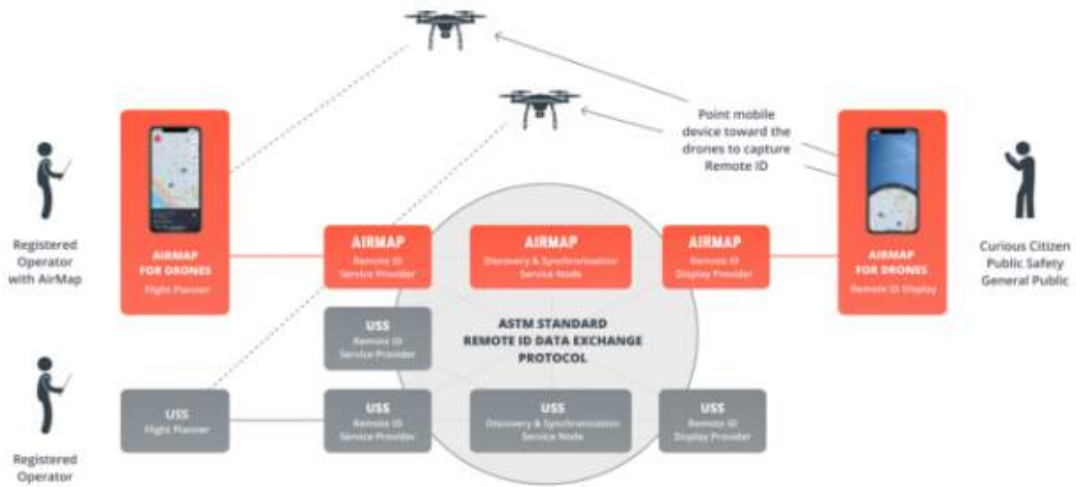


[그림 2-12] FAA 식별을 위한 데이터 교환 플랫폼

<출처: https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/data_exchange/>

- 오픈 소스 InterUSS Platform
- InterUSS 플랫폼은 제안 된 ASTM 표준에 정의 된 DSS (Discovery and Synchronization Service)를 구현하였음
- ASTM 원격 ID 표준은 35 개의 규제 및 산업 조직이 합의한 결과 드론을 원격으로 식별하고 운영자 개인 정보를 보호 할 수 있는 유연하고 확장 가능한 방법을 제공하고 있음. 이 표준을 통해 USS 또는 USP는 필요한 경우에만 정보를 공유 할 수 있으며 네트워크 및 브로드 캐스트 방법 모두에 대해 모든 참가자간에 상호 운용성을 보장함. 표준에 따라 USS 또는 USP는 디스플레이 사용자가 요청한 경우에만 데이터를 사용할 수 있으며, 디스플레이 사용자는 요청의 특정 크기 제한 영역에 대한 데이터만 수신함

InterUSS ASTM Remote ID



[그림 2-13] 오픈 소스 InterUSS Platform

<출처:<https://www.airmap.com/airmap-wing-other-uss-demonstrate-astm-standard-network-remote-id-us-switzerland/>>

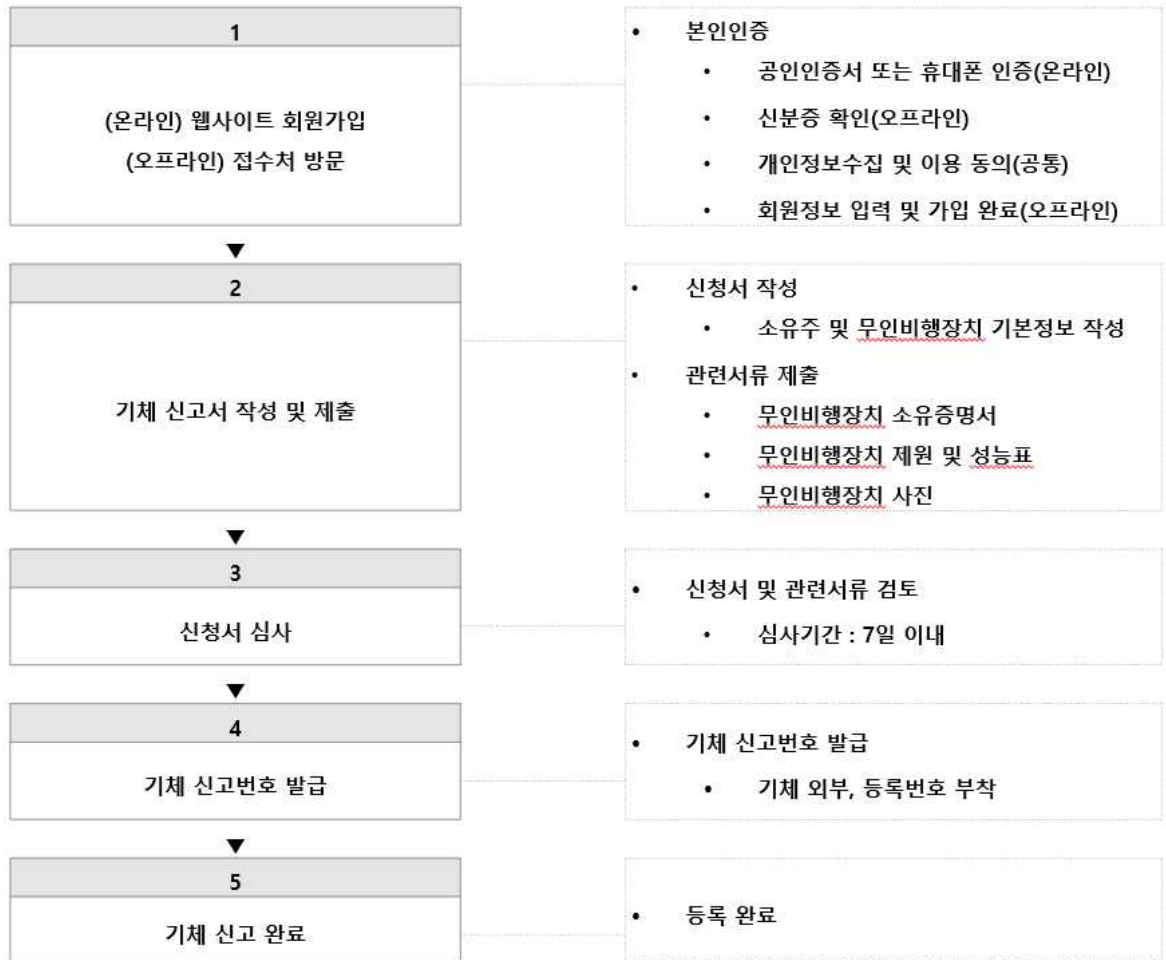
나. 탐지 식별 관련 법제도 구현방안 및 개선방안 제시

- 본 연구에서는 드론 식별·관리 체계의 법개선안 도출을 위해 국내외 드론 법규를 검토하여, 법제도 개선 및 신설필요성을 검토하고 연구반과 협의체를 통해 식별관련 제도개선방향 및 제정방안을 제시하였음
- 드론의 식별등록 등의 기본사항 등을 정의하는 전방위법률과 드론의 산업활성화지원 안전관리 등을 위한 후방위 법률로 분류하여 개선 방안을 제시함
 - 드론의 식별분류정의, 신고 등록 등 드론의 ID와 관련된 법률, 사업체의 신고 안전관리 등 드론운용과 관련된 기본요건, 비가시권 고출력 드론 등의 기지국 지위 관련된 법안 등을 드론 전방위법률(정의, 등록, 신고, 식별 등)로 정의할 수 있음
 - 또한 드론 운용산업의 활성화 및 지원, 원자력발전소, 공항 등 드론의 피해가 우려되는 시설들의 드론안전, 테러방지 및 탐지, 식별, 무력화와 관련된 법제도를 후방법률로 정의함

- 기존의 전방위법률들은 항공안전법, 항공산업법 전파법 등에 정의되어 있고 후방법률은 드론활성화법, 공항시설법, 원자력시설관련법, 경찰법 등에 주로 연관됨
- 드론의 분류, 탐지, 식별 등과 관련된 전방위법률에 대한 개선을 우선적으로 추진하며 산업활성화, 안전 등과 관련된 지원 법률개정을 단계적으로 추진하여야 함
- 궁극적으로는 항공관련법과 전파법, 개인정보법 등에 산재되어있는 드론의 탐지 식별과 관련된 법률들과 기존의 드론법을 포괄하는 드론종합법의 제정을 추진하여야 함

다. 드론 식별ID 관련 법개선 방향

- 항공안전법상 드론의 식별탐지를 위한 고유식별 ID는 규정되어있지 않으며 항공안전법 122조, 동시행령 24조 동시행규칙 301조에 정의된 신고번호가 유일한 ID 임
 - 신고시국토교통부장관은 그 초경량비행장치소유자등에게 신고번호를 발급 소유자는 초경량 비행장치에 표시하도록 하고 있음



[그림 2-14] 현행 드론 신고번호 발급 및 번호부착 과정

- 드론의 탐지 식별 ID에 관련된 법제도 개선 시 불법대포차량이나 차량속도 단속 등에서 차대번호(VIN: Vehicle Identification Number)와 번호판이 사용되는 자동차의 ID 제도를 고려하여 개선안을 마련할 것을 제시함
 - 자동차 관리법 22조 1항의 차대번호 기본규정, 15조 3항의 차대번호표기 부호 배정규정, 38조에 의한 번호부여자격자 규정 및 자동차관리법시행규칙(이하 "규칙" 이라한다) 제14조제3항에 따라 차대번호가 부여되며 세부적인 규정은 국토교통부의 자동차 차대번호 등의 운영에 관한 규정에 의함
 - 자동차 차대번호의 상기 법체계를 고려하여 항공안전법에 기본 규정을 신

설하고 폐지 전까지 파기할 수 없는 고유 ID인 관련 규정을 마련하는 방향으로 개선하여야함

- 아울러 탐지 식별 시 소유주, 조종자, 운용자 등이 파악될 수 있는 자동차 번호판 개념의 식별 ID 역시 도입되어야 함
- 현재 드론의 법적 정의가 초경량장치로 되어 있어 상기한 탐지 식별ID 관련 제도를 개선하기 위해서는 드론을 분리하여 별도의 법적인 정의가 이루어져야 함: 항공안전법 개정 혹은 드론법에서 직접 정의 필요
- 아울러 자동차 번호판과 같은 ID를 부여 USIM과 유사한 형태의 전자모듈로 소유주나 운용자가 장착할 수 있도록 하는 제도를 마련할 것을 제시함

라. 탐지 식별 관련 전파법 개선 방향

- 고출력 드론의 무선국 지정관련 제도 마련
 - 주파수 지정이 필요한 드론을 위해 무선국종의 지정에 대한 제도개선 및 신규제도가 마련하여야 함
- 드론의 기기 적합성평가제도 개선
 - 향후 드론의 다변화, 대형화, 무선국화 될 경우 적합성 평가 기술기준 및 심사기준을 마련하여야 함
- 현재 전파의 혼간섭 방지에 관련되어 안티드론관련 제도마련 필요
 - 현행법상혼간섭이 허용되는 범위는 조난 및 비상사태시의 통신 임 (대통령령 경호법등개별 특별법에 의해 가능)
 - 안티드론의 재밍을 위해 혼간섭 및 일부 범위의 감청이 허용될 수 있도록 하는 특별법 및 관련법이 재개정 되어야 하는 바 최근 의원입법발의 되어 계류 중인 전파법 개정안에 재밍을 위한 개정안이 포함되어 있음

마. 탐지 식별 시 개인정보보호관련 법 개선 방향

- 개인정보보호법 및 위치정보보호법상의 저축을 고려 안티드론을 위한 규정

마련이 필요함

- 도로 위 자동차 속도 단속의 예를 준용하여 드론관련 법안에 불법드론으로 탐지되고 식별된 경우에 개인정보 및 위치정보 보호법에도 불구하고 탐지 무력화 관련 개인 및 위치정보를 처리할 수 있도록 할 것을 제시함

바. 드론 조종자 및 운용주체 식별 관련 제도개선방향

- 항공안전법 125조, 126조 1항 3항 및 국토교통부장관 고시 (초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령)에 따라 드론조종면허제도가 운영되고 있음
- 여객자동차 운수사업법 24조에 의한 택시운전면허제도나 버스운전자격면허 등의 상용차량을 이용한 운송사업의 운전업무 자격규정 등을 고려하여 상용드론조종면허 제도를 도입하는 제도 개선방안을 제시함
- 여객자동차 운수사업법 4조에 규정된 운송사업자 면허와 관련된 제도를 준용하여 드론운송사업 관련 면허 제도를 마련하도록 함
 - 현재 항공사업법 48조 및 49조, 동 시행령 23조, 동시행규칙 6조 7조 46조 47조에 의한 초경량비행장치 사용사업에서 드론을 분리하여 별도의 규정을 개정하도록 함

2. 국내·외 드론 역기능 대응 기술

가. 드론 탐지/식별/무력화 관련 기술 동향

- 드론 탐지/식별 기술은 크게 액티브(Active) 방식과 패시브(Passive) 방식으로 나눌 수 있으며 우선 액티브 방식의 기술적 특징은 다음과 같음
 - 액티브 방식은 레이더를 이용하는 것으로, 현재 드론탐지 기술에서 가장 각광받고 있는 영역임. 레이더가 저고도 항적을 탐지하면, 고성능 전자광학 적외선 장비(EOIR) 카메라가 항적을 확대해 사진을 찍음

- 이때 오퍼레이터는 사진의 외형을 통해 드론인지 아닌지 식별하고, 전파 교란 장비를 발사해 드론을 무력화함. 레이더 탐지 장비의 장점은 탐지거리가 매우 길어, 최대 탐지거리는 3~10km로, 최대 식별 거리는 1~3km까지 달함. 따라서 조기에 드론을 탐지해 충분한 대응 시간을 확보할 수 있음
- 그러나 레이더 탐지는 몇 가지 치명적인 단점을 갖고 있는데, 가장 두드러지는 것은 사각지대가 매우 많다는 것임. 레이더 빔이 갖는 특성상 설치된 곳보다 낮은 고도의 영역은 탐지가 되지 않음. 또 레이더 빔이 차폐되면 그 후방은 사각지대가 되기 때문에 광활한 개활지가 아닌 건물이나 언덕이 있는 구역에서는 탐지 불능 지역이 많음
- 레이더의 근접탐지 능력이 매우 낮아 일반적으로 약 50m 이내로 드론이 접근하면 레이더 빔의 각이 매우 좁아지면서 실질적으로 탐지 시야에서 사라짐. 따라서 레이더 단독으로는 완전한 드론 탐지가 불가능하며, 이런 사각지대 보완을 위해 레이더 배치 수를 늘리면 구매 및 관리비용이 천문학적으로 증가함
- 레이더 장비가 갖는 또 다른 문제는 식별을 사람에게 의존해야 한다는 점임. 레이더는 특성상 하늘에서 움직이는 모든 것을 탐지하므로 그 중에서 가장 까다로운 것이 바로 드론과 새를 구분하는 것임. 레이더는 드론인지 새인지 스스로 분간할 수가 없어, 목표를 고성능 카메라로 확대 촬영한 뒤 오퍼레이터가 식별해야 함
- 따라서 레이더 솔루션을 운용하기 위해서는 24시간 인원을 배치해야 하는데 이는 인력운용 및 비용 측면에서 비효율적임. 새 때문에 경보가 울리는 경우가 대부분으로 오탐율이 매우 높고, 진짜 드론 출몰 시 식별 인원이 오판할 가능성도 매우 큼
- 패시브 탐지방식과 통합 드론 탐지 솔루션의 기술적 특징은 다음과 같음
 - 패시브 방식은 드론의 특성을 인지하는 방식으로 가장 효율적인 방법은 드론의 라디오 통신을 탐지하는 것임. 드론과 조종자 간 조종 신호 및 영상신호 송수신은 특정 주파수의 라디오 전파로 이루어지므로, 이 통신을 탐지와 동시에 식별함으로써 드론의 침입을 알아내는 것임. 그러나 이는 드론이 GPS 자동비행을 하면 완전히 무력화되는 단점이 있음. 따라서 패시브 솔루션

- 선은 드론의 외형이나 프로펠러 소리를 탐지해 식별하는 영상 및 음향 복합 센서를 요구함. 일차적으로는 드론의 라디오 통신을 탐지하되 돌파될 경우 영상 및 음향과 같은 물리적 신호를 탐지함으로써 탐지율을 높이는 것임
- 패시브 방식은 탐지 및 식별을 완전히 자동화할 수 있다는 점에서 액티브 방식과 대비됨. 즉 드론탐지를 위해 별도의 인원을 운용하지 않아도 된다는 것임. 드론의 물리적·전자적 특성을 데이터베이스화하기 때문에 오탐율이 매우 낮다는 장점도 있음. 또, 빔을 쏘아야 하는 레이더 장비와 달리 보고 듣기만 하는 시스템이므로 설치 및 운용 시 법적·행정적 장애가 적은 편이며, 레이더 장비 대비 초기 비용과 운용 비용도 매우 낮음
 - 그러나 패시브 장비의 가장 큰 단점은 탐지거리가 상대적으로 짧아 대응 시간을 충분히 벌어주지 못한다는 것임. 현재 라디오 주파수 탐지 장비의 최대 식별 거리는 반경 1km 정도로, 레이더 장비의 탐지거리, 식별 거리와 대비됨. 영상 및 음향 복합 센서로 탐지할 경우에는 탐지거리가 200m 전후로 급격히 줄어듦. 드론의 입장에선 200~1,000m 정도도 상당히 먼 거리지만, 테러 위협을 방어해야 하는 시설에서는 패시브 장비보다 더 원거리에서 조기 경보를 해줄 수 있어야 함

[표 2-11] 탐지 및 식별 기술의 특징

구 분	레이더 탐지(액티브 방식)	드론 특성 인지(패시브 방식)
탐지 방법	레이더가 저고도 항적을 탐지하면, 고성능 전자광학 적외선 장비 카메라 가 항적을 확대해 사진을 찍음	드론과 조종자 간 조종 신호 및 영상 신호 송수신이 이루어지는 특정 주파수 의 무선 전파를 탐지
식별 방법	오퍼레이터가 촬영된 사진의 외형을 통해 드론인지 여부를 식별	영상 및 음향 복합 센서를 통해 탐지 와 동시에 식별
장점	탐지거리와 식별거리가 매우 길어 조 기에 드론을 탐지해 충분한 대응 시 간을 확보할 수 있다는 점	-별도의 인원 없이 탐지와 식별을 완전히 자동화 할 수 있다는 점 -오탐지율이 매우 낮다는 점 -초기비용과 운용비용이 낮다는 점 -빔을 쏘아야 하는 레이더 장비와 달리 보고 듣기만 하는 시스템이므로 설치 및 운용 시 법적·행정적 장애가 적다는 점
단점	사각지대로 인해 탐지 불능 지역이 매우 많다는 점	탐지거리가 짧아 대응시간을 충분히 벌어주지 못한다는 점

- 최선의 드론 탐지 솔루션은 이처럼 액티브 방식이나 패시브 방식 중 어느 단독으로는 완벽한 드론 탐지가 사실상 불가능하므로 두 가지 방식을 결합한 종합 솔루션이 가장 효율적인 방식이라고 평가됨. 즉 원거리 탐지는 레이더 솔루션을 사용하되, 레이더 장비의 수많은 사각지대는 라디오 주파수 탐지 및 영상·음향 탐지 등으로 보완하는 것임
- 센서에 따른 탐지 기술로는 광학, 음파, 레이더 등 다양한 센서를 활용하여 드론의 접근을 탐지하는 기술로 기술별 특징은 다음과 같음
 - 음향탐지 센서에 의한 드론 식별은 드론 특유의 프로펠러 소음을 탐지하는 기술로서 주변 소음이 많은 환경에서는 탐지가 어려운 단점이 있으며 탐지

거리가 짧은 편이지만 가격이 저렴하다는 장점이 있음

- 방향탐지 센서는 UAV에서 일반적으로 사용하고 있는 대역인 2.4GHz 대역 (제어신호 송수신용)과 5.8GHz(영상데이터 송수신용)을 주로 사용하며 이 대역폭 안에서 증폭하여 사용하는 것이 일반적이다. 이 대역의 RF 신호의 방향과 위치를 방향탐지 센서를 이용해 드론 조종자 및 UAV의 위치 추적이 가능할 것으로 분석되나 Wifi 주파수와 동일하기 때문에 Wifi 주파수가 방해전파로 인식되기 때문에 도심지에서는 구분하기 어려운 것이 단점이며 방향 탐지 센서를 고지대에서 운용 시 다른 센서와 달리 조종자의 위치까지 추정할 수 있는 장점을 가지고 있음
- 영상 센서는 통상적으로 가시광선 영역과 적외선 열화상 영역의 영상 정보를 활용하여 UAV를 탐지하는 기술이며, 먼 거리 UAV를 탐지 시 렌즈 줌을 통한 망원 상태로 식별을 위한 단계로 넘어가면 시야가 좁아지는 만큼 위협적인 UAV의 대략적인 위치정보 전달이 가능한 센서와 연동하여 운용하는 것이 일반적임 영상 센서의 최대의 장점은 접근중인 UAV가 어떤 형태인지 식별하기 위한 수단으로 활용되며, 낮과 밤에 모두 활용하기 위해서는 EO/IR 장비를 동시에 운용하며, 열화상 센서 관련 광학계의 제작비용이 비싸다는 단점이 있음
- 레이더 센터는 특정 대역의 RF 신호를 송출하고 표적으로부터 반사되어 오는 신호를 수신하여 탐지하는 방식이며, 실시간 액티브 센서로서 탐지거리가 타 센서들에 비해 길다는 장점이 있으나 제작 및 도입 비용이 높은 편이 단점이며 운용하고자 하는 주파수 대역의 할당 등 정부 차원의 제도적 승인 및 지원이 요구됨

[표 2-12] 탐지센서 종류별 장단점

탐지 센서	장점	단점
음향	제작비용이 저렴	주변 소음이 많은 환경에서는 탐지가 어려운 단점이 있으며 탐지 거리가 짧은 편
방향	드론 조종자 및 UAV의 위치 추적이 가능	Wifi 주파수가 방해전파로 인식되기 때문에 도심지에서 사용하기 어려움
영상	접근중인 UAV의 어떤 형태인지 식별 가능	제작비용이 높음
레이다	탐지거리가 타 센서들에 비해 김	제작 및 도입 비용이 높음, 주파수 대역의 할당 및 제도적 지원 필요

나. 국내·외 안티드론 기술

- 안티드론 기술은 위협적으로 접근하는 드론을 탐지하여 드론 탐지 기술과 드론의 비행을 무력화시키는 기술로 드론의 ‘탐지-식별-무력화’라는 3단계 기술로 공역 내에 들어온 소형 물체를 탐지하고, 이것이 드론인지 아니면 새와 같은 다른 물체인지 식별해 원치 않는 드론의 침입일 경우 무력화해 위협을 해소하는 방식임



[그림 2-15] 안티드론 시스템 구성
<출처: 조선일보, 2019.02>

- 무력화 기술로는 무력화 장비를 이용해 드론을 격추, 포획, 추락시키는 기술로 드론 무력화를 위해 사용되는 기술별 특징은 다음과 같음

[표 2-11] 무력화 기술별 특징

방 식	특 징
전파 교란	드론과 조종자 간 라디오 통신 또는 드론의 GPS 통신을 교란함으로써 추락, 강제 착륙, 또는 강제 귀환(Back-home) 등을 유도하는 방식. 우리나라에서는 전파법에 따라 전파교란에 제약이 따른다는 한계
드론 파괴	레이저나 산탄총, 전자기펄스(EMP) 등 화력으로 조준사격함으로써 드론을 직접 파괴하는 방식. 불타면서 수직낙하 하는 드론에 의한 인명 피해나 대형 폭발사고 같은 2차 피해가 발생할 수 있다는 단점
드론 포획	독수리를 이용한 포획, 지상 또는 드론에 장착된 그물망을 발사하여 포획하는 방식. 드론 추락으로 인한 2차 피해를 막을 수 있어 파괴 기술에서의 단점을 보완할 수 있으나 독수리를 활용한 포획은 포획과정에서 부상의 위험이 있으며, 드론 파괴기술과 마찬가지로 고속으로 이동하는 드론 포획에 적합하지 않은 단점
지오펜싱	드론의 운용 소프트웨어에 비행금지 구역을 GPS 정보로 입력해 특정 지역에서는 강제적으로 비행하지 못하게 하는 방식. 불법적인 사용자 에게는 전혀 효과가 없다는 단점
회피	드론의 침입이 경보되면 인원소개, 정보보호 대상 은폐, 조종자 색출 등 다양한 방식으로 드론에 의한 피해를 방어하며 드론의 공격대상을 보호하거나 없애버림으로써 피해를 낮추는 방식. 고정시설에 대한 테러에 대해서는 방어가 불가능하다는 단점

- 국내에서는 드론 탐지와 안티드론 중심으로 외산기술 기반 상용화 추진이 진행 중이며, 이와는 별도로 드론 등록, 식별, 인증을 위한 드론 식별 모듈 기반의 보안 기술 개발이 시작되고 있음
- (ETRI) 2015년도부터 다종 무인기 간 통신 채널 보호를 위한 보안 SW 기술을 진행하고 있으며, 향후 다수의 무인기가 운행되는 환경에서도 안전한 비행과 통신 보호가 가능하도록 노력 중
- (아이버디) 국내 벤처기업 아이버디는 드론 식별에 사용될 수 있는 드론 식별 모듈과 드론 면허증을 국제표준으로 제안하면서 보다 정책적인 측면에서 드론의 안전한 비행을 지원하고자 노력 중
- (성균관대, KAIST) 안전한 드론 서비스 제공을 위하여 2016년부터 통신 관점에서의 드론 통신 보안, 물리적 보호 관점에서의 재밍신호 대응 기술 및 ID관리 기술과 관련된 핵심기술을 연구 중이며, 드론에서 활용 가능한 경량 인증 기술을 개발
- (STX) 안티드론 기술과 관련된 독일, 미국 기업의 솔루션(독일의 DroneTracker, 미국의 DroneDefender)을 국내에 도입하는 수준임
- (한화시스템) 드론 감시 레이더 센서 개발로 '무인 비행 장치의 불법 비행 감지를 위한 드론 감시 레이더' 프로젝트를 수행하고 있음. 탐지 레이더 장비 개발하기 위해 한국전자통신연구원(ETRI) 주관으로 2021년까지 사업비 120억 원이 투입하여 군용 레이더에 비해 가볍고 전력 소모가 적으며 장소에 제한 없이 2인 1조로 운반이 가능한 제품을 개발 중임
- (ade) 탐지한 드론을 무력화하고 포획하거나 파괴하는 기술로 방해 전파나 고출력 레이저를 쏘서 드론이 조종자가 보내는 신호나 위성항법장치(GPS) 신호를 받지 못하게 교란하는 재밍(jamming) 방식이 있음. 국내 기업 'ade'가 선보인 '마에스트로(Maestro)' 장비는 '안티 드론건'으로 재밍 신호를 발사해 소형 드론을 강제 착륙시키는 시연도 하였음
- 드론을 제어하는 고유 주파수를 탐지하고 이를 탈취해서 강제로 착륙시키는 스푸핑(spoofing) 방식도 있음. 원격 조정기로 움직이는 드론의 보안 취약점을 파고들어 통신 프로토콜을 해킹하여 움직임을 방해하는 수준을 넘어 상대 드론을 임의대로 조종하는 기술임. 현재 어깨에 메고 쏘는 20kg짜

리 안티 드론 건까지 나왔지만, 앞으로는 권총처럼 경찰관이 간편하게 휴대하면서 사용할 수 있는 제품도 나올 것임

- (유콘시스템) 다른 무인기를 출동시켜 드론과 충돌시켜 파괴하는 방법으로. 유콘시스템이 개발한 '드론 킬러'는 최대 시속 180km로 표적 드론을 향해 날아가 격추시킴
- 해외에서 아직까지 진행이 미흡한 상황이며, 기초적인 ICT 보안 기술의 적용 및 안티드론 기술 중심으로 기술 개발 진행 중
- (네덜란드 UL Transaction Security) 네덜란드 보안 기업인 UL Transaction Security는 드론 식별 모듈을 이용한 보안기술 및 테스트 기법에 관심을 갖고 시장 형성에 노력 중
- (미국 퍼듀대학교) 공개키 기법을 드론(패럿사의 AR Drone)과 센서 간키 분배를 수행하고, 2015년 4월 분배된 키를 활용한 보안통신을 구현하고 있으며, 이는 체계적인 드론 보안 솔루션이라기보다는 대학교 연구실의 특정 통신보안 기능 검증에 해당
- (영국 국방과학기술연구소) 영국 정부 산하 국방과학기술연구소(Defence Science and Technology Laboratory) 역시 자국을 타깃으로 하는 적대국이 드론을 활용해 위협을 가할 수 있다며 관련 시스템을 연구 중
- (프랑스 에어버스) 프랑스 에어버스사의 Counter-UAV System은 레이더와 적외선 카메라, 방위측정 기술을 접목해 드론을 식별하고 5~10km내의 드론에 대한 잠재적 위협성을 평가하고 전파방해장치가 타깃 드론과 원격 조종자 사이의 주파수 연결을 교란
- 드론을 탐지하고 무력화시키기 위하여, 국가별로 개발 중인 기술의 수준은 아래 표에서 보는 바와 같음

[표 2-12] 국가별 동형 및 채택사례

항목	Blighter A400	RADARPS -42	ELVIRA	Thales Squire	SMS-D	LADD	SKyLight
국가	영국	이스라엘	네덜란드	네덜란드	미국, Kevin Hughes	한국, ETRO	미국, Fryphc

변조 방식	FMCW	Pulse Doppler	FMCW	FMCW	Pulse Doppler	FMCW	Pulse Doppler
주파수 대역	KU	S	X	X	X	KU	X
탐지 거리	2.4km	10km (대인기 준)	3KM	13KM	5KM (대인기 준)	3KM	10KM (sUAV)
거리 분해능	10m	50m	1.5m	5m	5m	5m	-
최고 표적 속도		1,481Km /h	-	360Km/ h	-	216km	-
방위각 분해능	5°	0.5°	10°	-	0.8°	1.5°	-
고도각 분해능	10°/20°선 택	-	10°	-	25°	5°	-
RF출력	4W	60X4W	-	-	80W	56W	2W
레이 다 크 기(W XHX Dcm³)	67 X 51 X 13	67(Din) X 16.5	90(Din) X 80	65 X 47 X 24	57(Din) X 31	56 X 67 X 13	-
무게	27kg/패 널	23kg/패 널	83Kg	20+23K g	20kg	27kg/패 널	33kg/패 널
연동 센서	EO/IRR F재머	-	Pan-Tilt 장비 카메라	-	EO/IR	EO/IR	방탐장 비 EO/IR

<출처 : 전자통신동향분석 제33권 제3호 p81, etri, 2018>

- 네덜란드 Robin Radar System 사의 ELVIRA
- 360° 전방위를 커버하며, 큰 고정익 무인비행체는 9km, 소형 멀티로터는 3km 까지 탐지함. 동일한 위치를 1.3초마다 한 번씩 스캔하는 갱신율을 가지며 다양한 정보를 결합하여 무인비행체를 새 등과 같은 다른 비행물체와 구분하는 기능을 가지고 있음. 2015년 6월 Bavaria에서 개최된 G7 정상회의에서 VIP 경호에 사용됨



[그림 2-16] Robin Radar System ELVIRA
<출처 : ELVIRA, <https://www.robinradar.com>>

- 네덜란드 Thales Netherlands사의 Squire: Squire는 타사와 마찬가지로 국경, 해안 및 지역을 비행하는 무인비행체 감시용으로 개발되었고, 특히 최첨단 Graphic Processing Unit(GPU) 기반 신호처리와 표적 분석 기능을 강조하고 있음



[그림 2-17] Thales Netherlands사의 Squire
 <출처 : Squire, <https://www.thalesgroup.com/squire>>

- 이스라엘 RADA 사의 RPS-42: 우리나라에도 잘 알려진 이스라엘 RADA 사의 RPS-42는 기존의 군용 저고도 레이더에 비해 탐지 거리를 줄이는 대신 낮은 Cost, Size, Weight, and Power(C-SWAP)을 추구한 제품으로 펄스도플러 방식의 레이더로 Active Electronically Scanned Array(AESA) 안테나를 가지고 있어 Pan-Tilt 장비 없이 비회전식으로 빔 조향이 가능함
- 이동 편이성이 뛰어나고 우수한 가격대 성능비를 보여줌. RPS-42는 수평각 90°를 담당하는 4개의 동일한 레이더로 구성되어 서로 교체가 가능함



[그림 2-18] 이스라엘 RADA 사의 RPS-42
 <출처 : RADA, "RPS-42",
<http://www.radartutorial.eu/19.kartei/05.perimeter/karte007.en.html>>

- 독일 Aaronia사의 Advanced Automatic RF Tracing and Observation Solution: 무인비행체 또는 조종기로부터 방출되는 전파의 방향과 위치를 탐지하는 방향 탐지 시스템으로 레이더를 사용하지 않으며, UAV 혹은 레이더 등으로부터 RF 방출을 실시간으로 측정하며, UAV를 제어하는 운용자를 추적하고, UAV의 형태에 따라 수km까지의 초광역 커버리지를 가진다. 방향 정밀도 2도의 높은 추적 정확도를 가지며, 휴대용의 경우 1분 이내에 동작 준비가 가능함
- 360도를 커버하며, 9kHz부터 20GHz까지의 주파수 영역을 감시한다. 스위칭 가능한 섹터 증폭기를 사용함으로써 도심환경에서도 고감도 탐지가 가능함
- 재머 연동으로 UAV를 Fail-SafeMode로 착륙하거나 호버링 하도록 할 수 있으며, 재머가 높은 지향성을 가지므로 다른 UAV에 영향 없이 선별적인 제지가 가능함



[그림 2-19] 독일Aaronia사의 Advanced Automatic RF Tracking and Observation Solution

<출처 : <https://www.aaronia.com/products/solutions/Aaronia-Drone-Detection-System>>

제3장. 「저고도 소형드론 식별·관리 기반 조성」을 위한 운용요구사항

제1절. 드론 식별·관리 체계 운용 시나리오

1. 드론 식별관리 일반 요구사항

- 드론은 고유식별자로 식별되어야 하며 고유식별자를 방송이나 통신으로 주기적으로 전송해야 함
- 드론 고유식별자의 전송은 적어도 매초 전파(RF) 범위에서 방송하거나 연결될 수 있는 네트워크를 통하여 전송해야 함
- 추적 확인(Tacking Verification) - 고유식별자로 추적이 가능해야하고 관련 정보를 독립적 보안 유지
- 상호호환성(Interoperability) - 정부 데이터를 크게 변경하지 않고 사용할 수 있어야하며 국제적으로 사용될 수 있는 솔루션과 호환, 공급업체가 드론 소유자, 조종자, 관련 공공 안전 관리자에 원활한 방식으로 동일한 서비스를 제공할 수 있어야 함
- 이외 전송 송수신 장비, 전송 데이터 등의 요구사항이 필요

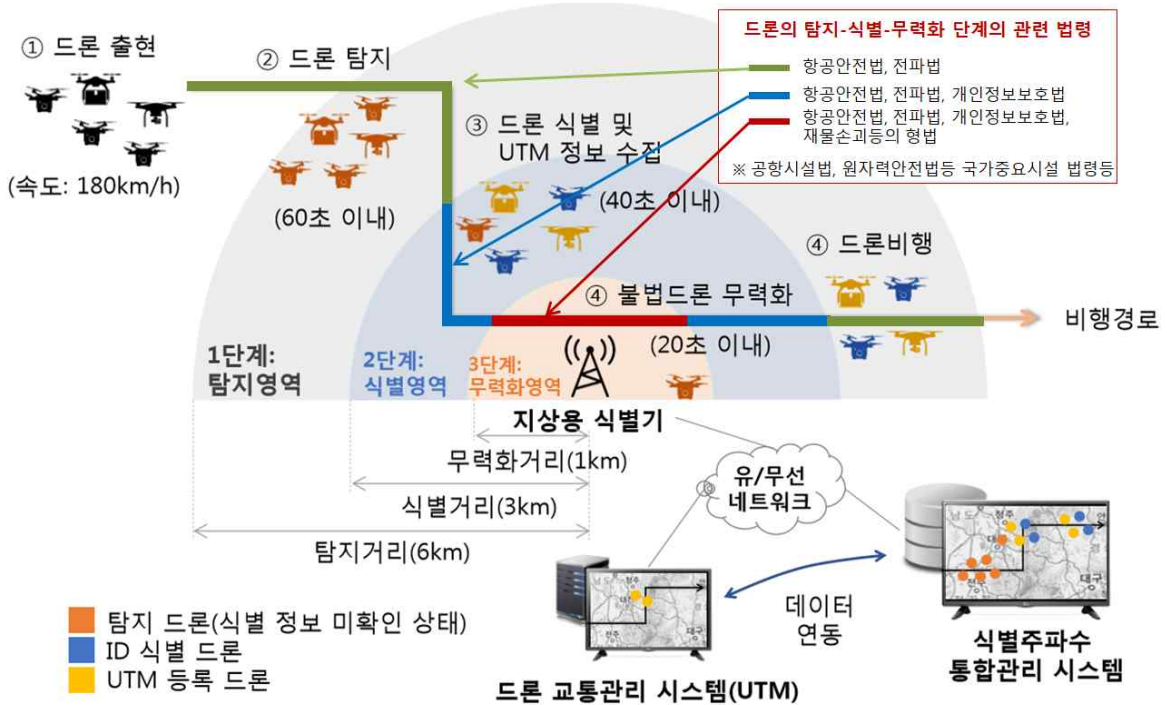
2. 드론 탐지/식별/무력화 단계를 통합 식별관리 운용 요구사항

- 공항이나 원전발전소과 같은 중요시설 등에서 드론의 탐지가 되면 식별 범위 내의 모든 드론(저고도/중고도 및 중소형 드론)을 식별함
- 저고도 및 소형, 중형 드론에 관계없이 탐지하여야하고, 국토부의 드론 등록시스템 또는 UTM 드론 관리시스템과 연계하여 등록되지 않은 불법 드론을 식별함

- 드론 탐지 및 식별 장비로는 이동형 식별기(단발성 행사)나 고정형 식별기(중요시설 보안)를 운용함

3. 드론 식별·관리 체계 최적 시나리오

- 드론의 식별관리 체계로 1단계는 드론 탐지, 2단계는 드론 식별, 3단계는 무력화로 분류할 수 있음
- 드론 탐지의 단계에서 지상용 식별기를 중심으로 탐지거리 내에 드론이 출현할 경우 기술적으로 보면 레이더나 전파를 통해 탐지의 단계를 인지하는 과정으로서 관련법은 항공안전법이나 전파법 등이 직접적인 관련성을 가지고 있음
- 드론 식별의 단계에서 지상용 식별기를 통해 식별 영역에 드론이 출현하는 경우 기술적으로 보면 드론 자체적으로 정보 제공(브로드캐스팅)이 이루어질 경우 지상용 식별기가 그 정보를 받아서 식별하는 과정을 거치며, 드론의 형태 분석과 드론 교통관리시스템(UTM)을 통해 넘어온 정보를 토대로 식별정보를 확인할 수 있음. 다만 UTM에 등록되어 있는 드론일 경우에도 드론의 경로가 신고 된 범위를 벗어날 수 있는 문제가 발생할 수 있다는 점에서 지상용 식별기의 식별과정은 드론의 추적정보와 드론 조종자 정보, 드론의 고유 식별자 정보를 취득하는 것이 중요함. 이와 관련된 법으로서 항공안전법, 전파법 등이 주요 관계법령이며, 식별의 단계에서는 드론 소유자의 정보를 취득해야 하는 문제로 인해 개인정보보호법의 정보 수집 관리에 대하여 지상용 식별기 운용기관은 사전에 반드시 허가받아야 함



[그림 3-1] 드론 식별단계

4. 식별기에 의한 운용 방식

○ 식별기의 종류: 지상 고정 식별기, 차량/모바일 식별기, 패트롤 드론 내장식별기

[표 3-1] 식별기의 종류

- 지상 고정식별기
- 공항, 원자력 발전소 등 특정 지역에 설치/운영하는 지상 고정형 식별기
- 차량/모바일 식별기
- 차량 또는 휴대용 모바일 식별기
- 패트롤 드론 등 무인비행체 내장 식별기

5. 최적 시나리오 적용 대상 분석

- 드론 식별을 위한 최적 시나리오를 적용하기 위해서는 기관별, 위험물별, 위험지역별, 이동식 행사 등 분류를 하고 각 분류별 우선순위를 정하여 적용 방식을 검토할 필요가 있음
- 지상용 식별기의 운용체계를 명확히 정할 필요성이 있으며 그 운용체계를 중심으로 고정식 식별기와 이동식 식별기로 구분하여 접근할 필요성이 있으며 지상용 식별기가 감당할 수 있는 최적의 위치를 설계할 필요가 있으며 그 대상은 다음과 같음

[표 3-2] 시나리오 적용 대상

- 대응 시나리오 : 드론 식별을 위한 단계를 구분하면 먼저 드론을 등록하고 식별자를 발급받아 드론에 모듈 탑재하는 기반 위에 상공에 뜨는 드론을 탐지-식별 하는 과정을 전개
- 시나리오 기반이 선행되고 그 기반 위에 관리체계를 두는 것이 바람직.
- 불법 드론 대응을 위한 유형별 4가지의 시나리오 제시
 - 1) (위험물) 국가가 지정한 위험물의 대응
 - 원자력발전소, 국가 전력망 등
 - 2) (국가기관) 국가가 지정한 중요 기관 대응
 - 청와대, 군부대 및 정부청사 등 국가 기관
 - 3) (민간지역) 민간인 및 물자 밀집 이용 지역 대응
 - 공항, 항만 등
 - 4) (중요행사) 대통령등 주요인사의 행사 대응

6. 국가중요시설(공항) 드론 대응 시나리오

- 한국공항공사 안티드론 추진현황
 - 정부의 공항 안티드론 대책지시
 - 2014 국토부 R&D 결과로서 KAIST의 안티드론 시스템을 평창올림픽의 위험요인 해소를 위해 안티드론 기술을 적용하는 기본방향으로 추진한 바 있음

- 한국공항공사의 공항별 적정 안티드론 체계도입
 - 김포공항에 테스트베드 설치운용을 위해 KAIST시스템의 공항 적용성 평가 및 타 시스템의 추가 설치 및 성능비교 수행
- 전파법 개정안 도출됨
 - 전파법과 공항시설법 및 원자력법등 관련법의 재개정 필요(무력화 등 포함)
 - 공항 대테러 전략차원으로 운영, 군 포함 정책 추진필요
- 베이징 다신공항, 파리공항, 성남공항 등 사례 검토하여 적용하고자 함
 - 탈레스사의 파리공항 시스템, 성남공항 이스라엘의 IAI ELTA 시스템, 베이징 다신공항의 중국 시스템의 성능비교 할 계획
- 공항 주변 드론탐지 식별범위에 대한 한국공항공사의 요구사항
 - 9.3km 이내는 원칙적으로 비행허가를 전제로 하며 5km이상 9.3km의 경우는 일반목적의 드론 운용은 허가 필요
 - 0~5km 이내 항행 시설장비 보호 및 새 쫓아내기 등의 용도 허가외 특수 허가 등 안보 관련 목적 이외의 비행금지
- 한국공항공사의 안티드론 체계구축방향 조사상황을 검토한 결과 아래그림에서 보듯이 KAIST 시스템을 바탕으로 한 시스템의 구축계획 및 실시설계, 테스트 베드 운영이 추진되고 있음

[표 3-3] 한국공항공사 안티드론운영 추진현황

구분	주요내용
KAIST 개발 드론 탐지 시스템 검증 을 통한 시스템 선정	<ul style="list-style-type: none"> - 시스템의 탐지 가능 최소 크기 및 크기별 최대탐지 거리, 탐지율, 오탐율 등 성능 검증 - 타 시스템 연계 및 동 시스템과 연접 등 확장 가능성 검토 - KAIST 드론 탐지 시스템과 타 시스템 성능 검증 비교 - 시스템의 탐지가능 최소크기 및 크기별 최대 탐지거리, 탐지율 등
김포공항 안티드론 시스템 실시설계	<ul style="list-style-type: none"> - 김포공항 안티드론 시스템 설치 위치 선정 - 각종 설계기준을 토대로 평면 배치계획 및 기하구조 검토 - 김포공항 안티드론 시스템 구성, 규격서 구매설치 기준에 대한 설계 - Radar, RF Scanner, EO/IR 등 시스템 구성 - 시스템 전력, 네트워크 케이블 등 관로 구성 방안에 대한 세부 설계
전국 주요공항 안티드론 시스템 구축 운용 방안	<ul style="list-style-type: none"> - 전국 주요공항 안티드론 시스템 구축 방안 수립 - 전국 주요 공항 안티드론 시스템 운영방안(운영조직, 인력구조, 직무설계 등)제시 - 군 공항(김해, 청주, 대구) 안티드론 시스템 구축 및 공항 공사와 군의 업무분담 및 역할 규정 - 대상 전국 주요공항 : 민간공항(김포공항, 제주공항), 민군공용공항(김해공항, 청주공항, 대구공항)

○ 공항 드론 침입에 따른 대응 운용 체계 및 시나리오

- 드론 침입이 발생한 후 조치사항으로서 탐지 - 식별 - 무력화 - 후속조치의 단계로 구분하고 탐지 이후 드론 식별 및 후속조치 등 전 과정을 체계화 함
- 단계별 침입 드론 식별 및 동선 분석 기준

[표 3-4] 침입 드론 식별 및 분석 기준

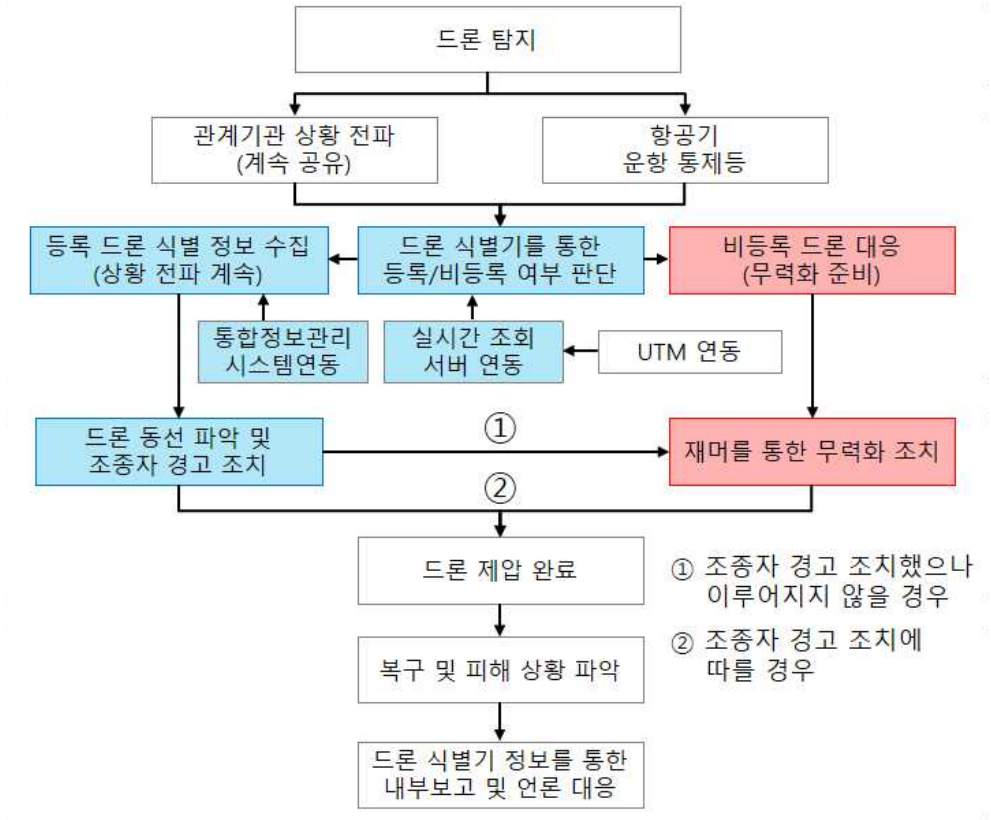
구분	식별거리 *	식별시간 **	식별 방식	식별정보	비고
1단계	3km이상	10초 이상	코드	드론정보/조종자 정보/드론경로(x,y,z),속도	UTM 매핑
2단계	3km이내	6초	코드	드론정보/조종자 정보/드론경로(x,y,z),속도	UTM 매핑
3단계	2km이내	4초	코드	드론정보/조종자 정보/드론경로(x,y,z),속도	UTM 매핑
4단계	1km이내	2초	코드	드론정보/조종자 정보/드론경로(x,y,z),속도	UTM 매핑

*식별거리 : 국가중요시설의 외곽 지점으로부터 드론 침입 접근거리를
식별거리로 산정함

**식별시간 : 식별시간은 드론경로 및 속도에 따라 일부 변동될 수 있음

- 공항 및 국가중요시설로 지정된 특수관리지역의 특수성으로 인해 중요시설 외곽에 위치하는 고정형 드론 식별기를 운용하는 경우 드론 식별기와 실시간 조회서버를 통해 정식 등록된 드론인지 여부를 빠르게 판단하여 단계별 조치함
- 기본적으로 국가 중요시설 내에 드론 식별 및 탐지를 위한 장치를 설치하기 보다는 중요시설지역 외곽에 설치하도록 설계되어야 하며 그 외곽의 끝 지점으로부터 약3km까지 탐지 및 식별할 수 있도록 구성되어야 함
- 드론 식별이 이루어지기 위해 정보 연동은 UTM 시스템과의 연동을 통해 정보 수집의 과정을 거치며 지속적인 UTM 연동을 N개의 드론 식별기가 준비상태로 연결될 경우 UTM 서버에 상당한 영향을 줄 수 있으므로 드론 식별기는 구역간 실시간 조회 서버만 바라보고 운영되도록 하고 실시간 조회 서버가 UTM과 1:1로 연결되도록 구성하는 것이 바람직함
- 또한 기 등록된 정보(기존 사건사고 이력이 있는 드론정보)는 다시 통합정보 관리시스템에 저장하여 기존 문제가 있었던 드론 조종자의 의도가 있는

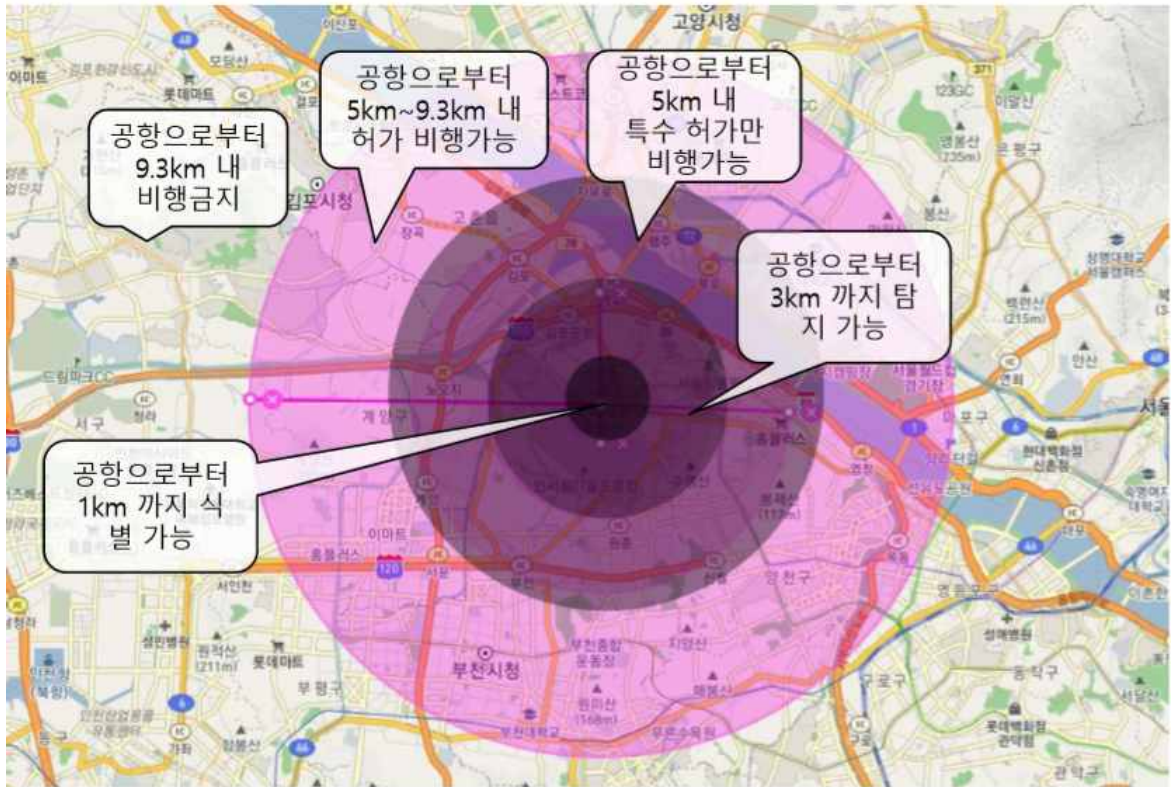
지 파악할 수 있도록 시스템 환경을 구조화 함



[그림 3-2] 공항의 드론 침입에 따른 절차적 운용 체계

- 공항의 경우 관계기관은 드론대응반(외곽대테러상황실)을 중심으로 관제탑, 국정원, 경찰단, 대응단, IOC(공사내부상황전파)이 있으며 드론 식별기 정보를 각 관계기관에 공유함

○ 공항의 불법 드론 대응 구역

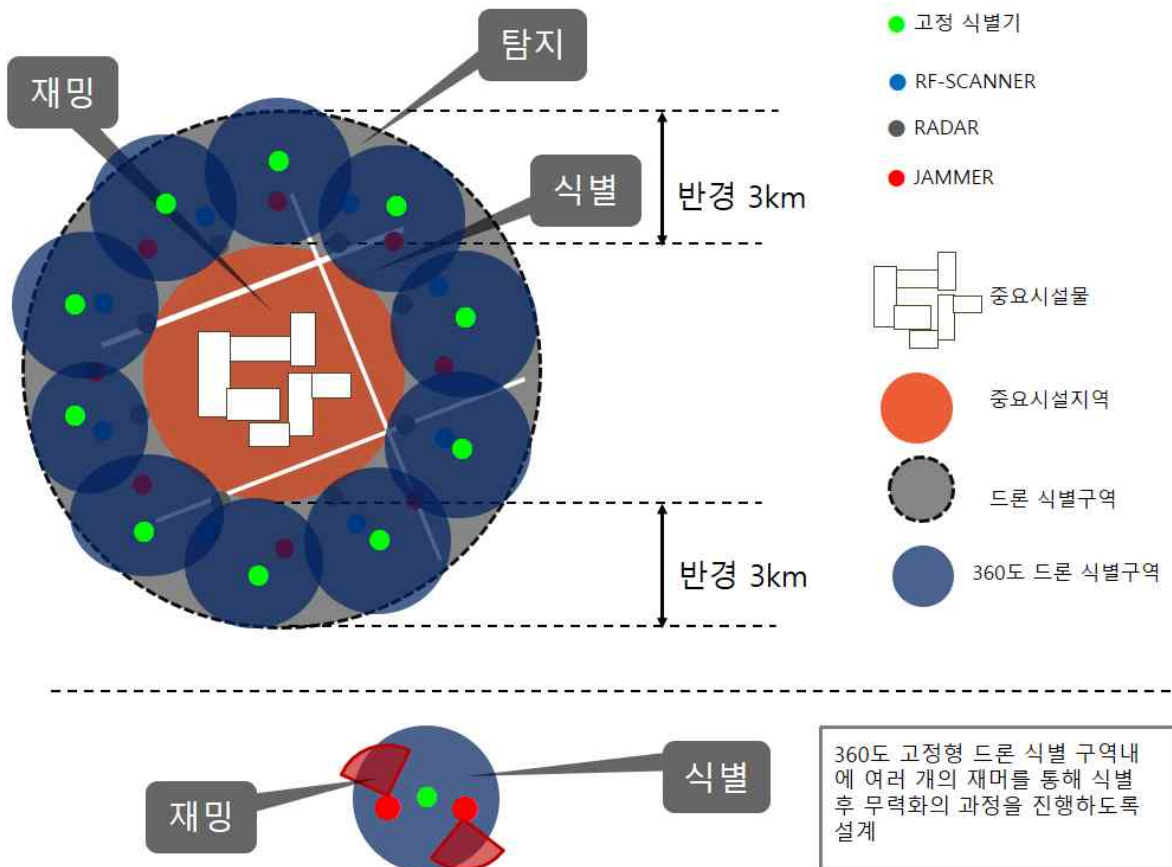


[그림 3-3] 공항의 불법 드론 영역 및 대응

- 레이더/라디오 주파수 탐지 (1차 탐지)
- 드론 탐지레이더로 3km 항적탐지 및 1km내 드론자동식별
- 드론의 2.4GHz~ 5.8GHz 대역의 라디오 통신탐지
- DJILightBridge 영상송수신 프로토콜, MAVlink 등 주요 드론 라디오 통신 매커니즘 식별
- Wi-Fi 통신사용 시 드론 종류 식별가능
- 다중 센서에 의한 2차 탐지
- 라디오 주파수 탐지기 돌파 시
- 드론의 외형과 음향신호 등을 다중으로 탐지
- 통제실에서 탐지된 드론 영상, 음향, wi-fi신호, 라디오 주파수를 실시간 모

니터링

- 전파교란 Jammer 발사 및 무력화
- 2.4GHz~5.8GHz 대역전파 교란 자동 발사
- GPS 전파교란가능(옵션)
- 드론 자동 착륙, Back-home,또는 추락



[그림 3-4] 드론 탐지 대응 장치 배치

- 360도 고정형 드론 식별기는 중요시설지역 외곽 지점으로부터 3km까지 촘촘하게 중요시설을 감싸는 방식의 보호막 형태의 구조화를 이루며 식별 후 무력화 단계를 위해 각 보호막 별 재머를 여러 개 설치하여 중요시설을 보호함

제2절. 드론 식별·관리 체계 운용 시나리오에 따른 로드맵

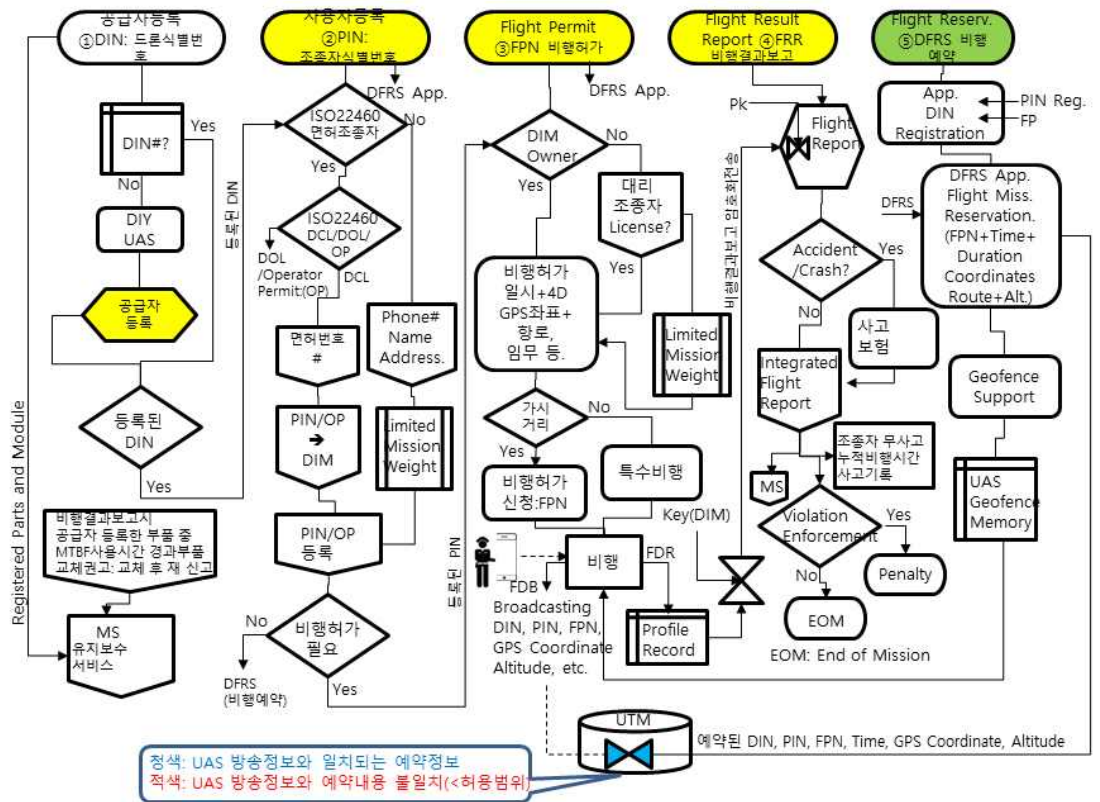
1. 운용 시나리오에 따른 로드맵

- 2019년 11월 중국 난징에서 개최된 ISO TC20/SC16 Plenary and WG4 미팅에 23629-8의 RID/eID에 DIN, PIN를 기반으로 추진하기 위한 컨센서스를 마련하여 NP로 추진하기로 했는데 동시에 5건의 NP를 제안할 때 일본, 중국 등의 국가들이 거부반응을 보이기 때문에 2건을 먼저 추진하고 나머지 3건도 순차적으로 추진할 예정임
- 2020년 차기 캐나다 총회에 비행허가 및 비행 후 보고에 대한 NP를 추진할 예정이고, 11월 총회를 한국에서 개최할 때 또는 2021년 총회 때 DFRS를 NP로 추진할 예정임

제3절. 드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의

1. 드론 식별·관리 체계 내 드론 식별 데이터 유형 도출 및 정의

- 등록 드론의 식별관리 운용을 위한 구체적으로 각 단계별로 나뉘볼 수 있으나 우선 전체적인 연계 절차를 분석하였으며, 이와 관련한 각 항목 및 구분 관계를 통합하여 설명함



Dr.TAK 2019.8.14.Updated ver.

[그림 3-5]드론식별 관리 절차

- 공급자등록: 드론제조업체가 등록기관에 신고하여 부여받은 드론원산지 및 고유번호 "DIN"을 드론식별모듈(DIM삭제/수정 불가)에 기록
 - 드론식별번호(DIN, Drone Identification Number): 드론제조국가(M:필수), 드론제조업체 번호(M:필수), 모델번호(O:선택), 드론 제조일자 YYMMDD(O:선택), 고유일련번호(M:필수), 드론 식별번호 등록 기관 등록정보: DIN(M) 번호, 드론 제조 구성부품/모듈 별 수명주기, FC F/W 버전, 제조일자(M) 구성
- 사용자/운영자 등록: 드론 사용자(파일럿)/운영자가 구입한 드론/UAS를 누가 원격조종(PIN/RPID)할 것인지 국토부 예:TS교통안전관리공단에 등록
- 등록 드론 식별모듈(DIM): ISO22460-2 로 국제표준 추진 중. DIN, PIN, 암호 등 정보 DIM EF/DF(Elementary File/Dedicated File)에 수정/삭제/변조

할 수 있도록 기록

- 조종자식별번호(PIN): 성명(M), 이동전화번호(M), 주소(M), 면허번호(M)/무면허원격조종자RPID, 비행목적(M), 조종가능 범위 기종, 기타 필수 조종자 식별 정보
- 비행허가신청 식별번호(FPN): 비행목적, 이륙지점, 향로, 시간 등 비행허가 정보 및 실제 등록된 조종자 이외의 변경된 대리조종자가 조종할 경우 대리조정 PIN번호 변경 필수
- 비행 후 보고 (FR): 비행 후 보고는 비행허가 드론의 경우 필수적이고, 비행허가를 받지 않은 무허가 드론의 경우에도 비행 중 사고가 발생한 드론의 경우 필수적이며, 비행 중 비행금지 공역침범 드론이나 불법비행에 적발된 드론에 대한 제재조치가 필요하기 때문에 등록된 드론 전반에 걸쳐 비행 후 보고를 필수사항으로 적용하는 것에 대한 검토가 필요함
- 비행예약시스템 (DFRS) : UTM의 관제 범위 밖에 있는 비행허가를 받지 않고 비행하는 UAS/Drone의 조종자가 드론비행예약 비행
- 드론 최대이륙중량(ISO21895)별 식별 범위 아래와 같음
- 드론/UAS의 식별방법과 식별항목은 그림 3-6과 같이 ISO21895 최대이륙중량 레벨1, 2, 3, 4, 5에 따라 전자식별(RID/eID), 육안식별, 드론/UAS 고유번호식별, 조종자식별, 비행허가여부, 면허/무면허여부, 비행 후 보고여부, UTM관제범위여부, 가시/비가시권 비행여부 등의 세부내용이 구분됨

●●● 제 3장 운용요구사항 도출

법례: N: No(불필요), Y: Yes(필요)
L:면허필요, U:무면허 B:비가시권, V:가시권

최대이륙중량 등급(kg)	eID/DIM R-ID/ Non-ID	DIN-드론식별 번호 /등록	PIN - 조종 자식별번호 /등록	비행 허가 FPN	면허/ 무면허	비행후 보고	UTM	BVLOS비가시권/ VLOS가시권	비고
Grade I 0<m<0.25	Non-ID	N	N	N	U	N	N	V	등록면제
Grade II 0.25<m<7	Label/ plate	Y	?	N	U	N	N	V	육안식별번호판
Grade III 7<m<25	eID/RID	Y	Y	?	U	N	N	V	전자원격식별
Grade IV 25<m<150	eID/RID DIM	Y	Y	Y	L	L	L	B	ISO22460-2 DIM
Grade V 150<mass	eID/RID ADS-B/DIM	Y	Y	Y	L	L	L	B	ISO22460-2 DIM
ISO DIS 21895 Maximum Take-off Grade I,II,III,IV,V eID/RID/NonID, DIN, PIN FPN, 면허/무면허 비행 후 보고, UTM, 가시권/비가시권에 따라 이륙중량별 드론에 대해 국내의 경우 제도적으로 결정 해야 할 내용임.									
자료: ISO DIS 21895, ISO22460 WG12 국제표준 2019.08.22.현황 ISO/IEC JTC1/SC17/WG12 Convener Dr.TAK									

[그림 3-6] 드론 식별범위 및 최대이륙중량별 분류체계

2. 드론 식별 정보 운용 주체 및 접근 권한 정보 정의

- 드론 식별의 단계에서 지상용 식별기를 통해 식별 영역에 드론이 출현하는 경우 기술적으로 보면 드론 자체적으로 정보 제공(브로드캐스팅)이 이루어 질 경우 지상용 식별기가 그 정보를 받아서 식별하는 과정을 거치며, 드론의 형태 분석과 드론 교통관리시스템(UTM)을 통해 넘어온 정보를 토대로 식별정보를 확인할 수 있음. 다만 UTM에 등록되어 있는 드론일 경우에도 드론의 경로가 신고 된 범위를 벗어날 수 있는 문제가 발생할 수 있다는 점에서 지상용 식별기의 식별과정은 드론의 추적정보와 드론 조종자 정보, 드론의 고유 식별자 정보를 취득하는 것이 중요함. 이와 관련된 법으로서 항공안전법, 전파법 등이 주요 관계법령이며, 식별의 단계에서는 드론 소유자의 정보를 취득해야 하는 문제로 인해 개인정보보호법의 정보 수집 관리에 대하여 지상용 식별기 운용기관은 사전에 반드시 허가받아야 함
- 드론의 무력화 단계에서는 이번 연구에서 대상은 아니지만 검토한 결과 무력화되는 드론은 개인 소유 내지 타인의 소유인 드론을 비정상적으로 작동하는 과정을 거치거나 물리적 손상을 가해야하기 때문에 형법상 타인의 재

산인 드론을 손괴하는 과정으로 판단되며 관련 법령으로서 형법상 재물손괴죄에 해당될 수 있기에 지상용 식별기와 무력화 기기를 운용하는 기관은 반드시 사전에 무력화에 따른 손실 문제를 검토할 필요가 있음

제4장. 드론 식별·관리 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원

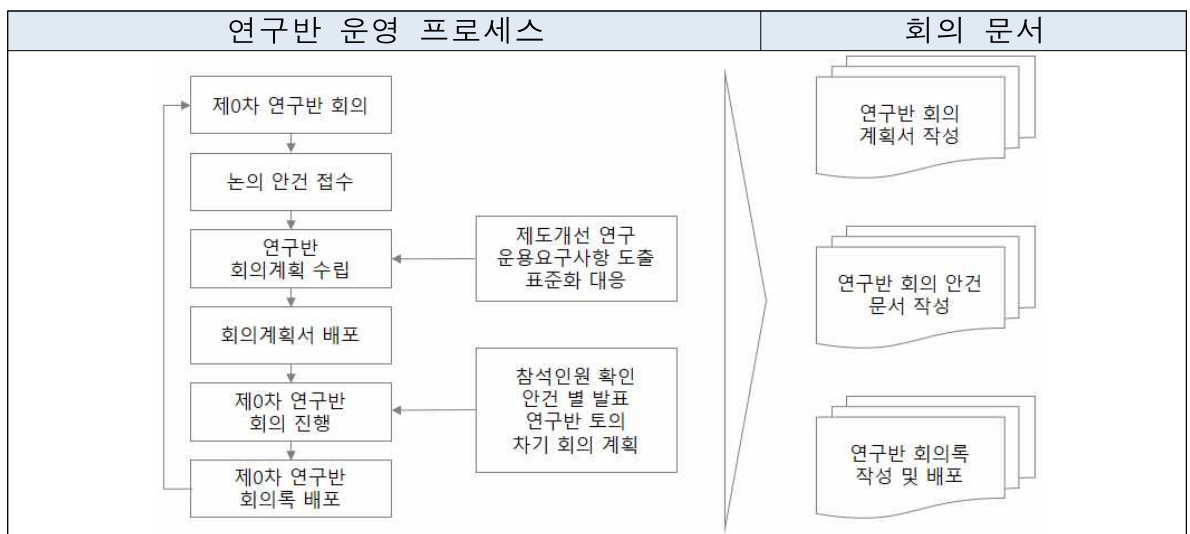
제1절. 저고도 소형드론 식별·관리 연구반의 협력방안 및 역할제시

1. 개요

- 드론 식별·관리 연구반 및 협의체는 동 사업의 목적인 저고도 소형드론 식별관리 기반 조성에 필요한 전문가의 제안사항 도출 및 자문을 통한 현실적인 법제도 제안을 수행하기 위한 역할자로서 이슈 도출에 따른 논의와 심층 분석을 통해 이슈사항을 전반적으로 검토함

2. 드론 식별·관리 연구반 운영

- 회의 구성
 - 연구반 운영 기간은 2019년 6월 14일부터 2019년 12월 6일까지 연구반이 운영되며 기간 내 회의를 수시로 진행함
 - 연구반 운영 절차는 다음 [그림4-1]과 같음



[그림 4-1] 연구반 운영 절차도

○ 연구반 구성 : 연구반의 구성원은 2019.7.4 부로 다음과 같이 구성

[표 4-1] 연구반 구성

구분	기관명	직급	성명	비고
1	국립전파연구원 (4명)	팀장	배○○	
		사무관	손○○	
		주무관	최○○	
		주무관	류○○	
2	한국전자통신연구원 (2명)	책임연구원	강○○	기술 개발
		책임연구원	황○○	기술 개발
3	한국항공대학교 (2명)	교수	김○○	제도 개선
		연구원	이○○	제도 개선
4	(주)아이버디 (1명)	대표	탁○○	제도 개선
5	(주)프리뉴 (1명)	이사	송○○	제도개선 (간사)
계		10명		

- 연구반은 동 사업의 제도개선 연구자들과 기술개발의 전담기관 담당자들이 포함되어 운영되며, 제도적인 문제점을 도출하기 위한 과정으로서 기술적인 사항을 제도에 대입함으로서 문제점을 도출하는 과정을 거침

○ 연구반 역할

- 현재까지 진행된 연구에서는 기술적 관점의 검토사항을 중심으로 법적 범주와 표준적 범주로 구분하여 이해의 범위를 명확히 하는데 초점을 두고 진행되었음
- 법적 범주로는 드론 법, 항공안전법, 전파법, 개인정보보호법에 관계되는 부분으로 검토를 진행했으며, 드론법은 드론의 정의 중심, 항공안전법은 등록 드론에 따른 절차 등 중심, 전파법은 식별기를 통한 전파사용 및 절차등 중심, 개인정보보호법은 드론 소유자의 정보 수집 이용에 관한 부분으로 한정하여 검토함

●●● 제 4장 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원

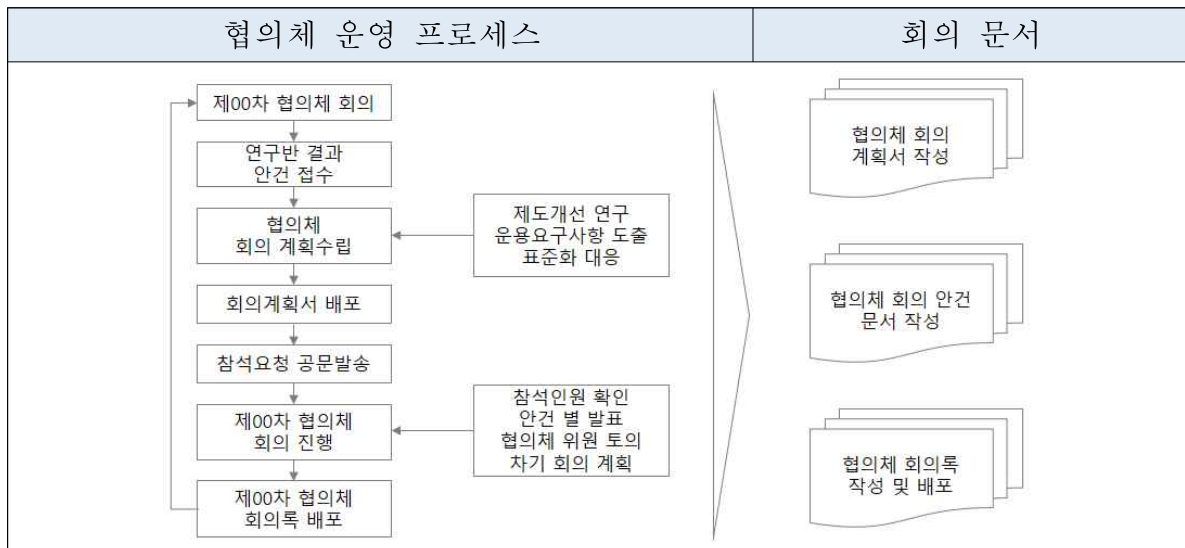
- 표준적 범주로는 드론의 분류 및 식별체계, 드론 식별에 따른 데이터셋에 대한 국제표준의 관점의 검토와 등록 드론 식별 절차 및 ISO 표준의 관점으로 검토를 진행함
- 동 연구의 식별에 대한 기술적 범위를 명확히 이해하는데 초점을 두었으며 관련한 시나리오 확정이 이루어지도록 역할을 수행함

제2절. 저고도 소형드론 식별·관리 협의체 협력방안 및 역할제시

1. 드론 식별·관리 협의체 운영

○ 회의 구성

- 협의체는 2019년 8월 14일 워크숍을 통해 협의체 위원을 확정하였고 드론 식별 관리 체계에 부합하는 기관별 담당자들로 구성함
- 협의체 운영 절차는 다음 [그림4-2]와 같음



[그림 4-2] 협의체 회의 운영 절차도

○ 회의 주요 사항

- 협의체 회의는 연구반에서 논의된 내용을 토대로 안전을 검토하거나 추가적인 의견을 제시함으로써 폭 넓은 토의를 하였으며 협의체 회의는 제도 개선을 위한 정책적인 측면의 논의와 드론 식별을 위한 기술적인 측면의 접근을 통해 각 기관의 정책적, 기술적 문제점을 검토하는 단계를 거치는 과정으로서 주로 저고도 식별드론의 법·제도적 문제점 및 운용 요구사항 도출을 위한 논의가 이루어짐

○ 협의체 위원 구성

[표 4-2] 협의체 위원 구성

구분		소속	직위	이름	비고
1	협의체	교통안전공단	선임	조○○	드론 안전
2	협의체	한국공항공사 (공항)	팀장	권○○	테러대응팀장 (공항시설법)
3	협의체	항공안전기술원	선임	김○○	UTM (항공안전법)
4	협의체	항공우주연구원	책임	오○○	표준+UTM
5	협의체	경찰대학 (경찰)	교수	정○○	정보통신 및 전파법
6	협의체	법무법인 세종	변호사	장○○	전파법
7	협의체	한국원자력연구원 (원자력발전소)	책임 (공학박사)	손○○	드론 대응
8	협의체	한국법제연구원	부연구위원 (법학박사)	박○○	국토환경에너지 법제연구실
9	협의체	고려대학교	교수	권○○	개인정보위 (개인정보법)
10	협의체	한국드론산업진흥협회	부회장	박○○	항공,드론

- 협의체는 각 부처의 담당자로 확장하기 전에 먼저 관련 공공기관 내지 운

용 주체들의 경험자들을 토대로 실무적 차원에서 우선적으로 관련 법에 저촉되거나 운용적 관점 내지 법적 관점의 논의가 가능한 구성원으로 결정함

○ 협의체 역할

- 드론 식별·관리 체계에서 다뤄야 할 법·제도 및 운용 주체의 요구사항 도출 등을 위한 유관 협의체로서 연구반에서 정해진 이슈를 현업의 실무적 차원에서의 운용적 검토 및 법적 검토를 수행함
- 운용적 검토는 실질적인 드론 식별 관리 체계가 업무에 투영되었을 때 발생할 수 있는 문제점을 짚어보고 대안 내지 개선안을 모색할 수 있도록 논의하는 측면과 법적 검토는 운용상의 저촉되는 법률적 문제점을 검토하고 법률의 개정여부에 대한 논의를 수행함

제3절. 저고도 소형드론 식별·관리를 위한 연구반 및 협의체 진행 경과 정리

1. 연구반 운영

○ 제1차 전체회의(키오프 워크숍)

- 연구반 및 협의체를 구성하고 운영 방식 전반에 대해 논의하기 위해 연구구성원들이 전체 참여하여 동 과제의 기술개발 분야와 제도개선 분야의 연구 범위 및 방향을 논의함

[표 4-3] 제1차 연구반 전체회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 7. 4(목) 15:00 ~ 18:00 ○ 장 소 : 한국항공대학교 본관 415호 ○ 참석자(총13명) ○ 회의배경 : 제도 개선 연구 수행을 위한 방향 설정 	

<p>주요 사항</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구사업의 추진 배경 설명 ○ 연구반 협의체 일정 설명, 구성 소개, 연구반 구성 및 시나리오 설명 ○ 제도 개선 및 기술개발 계획에 대한 설명 ○ 표준화 작업을 위한 방향 논의 ○ 차기 회의 일정 	
<p>회의 내용</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 본 연구사업의 추진 배경 설명 <ul style="list-style-type: none"> - (RRA) 국립전파연구원이 추진 중인 동 연구는 R&D PIE 과제로서 기술개발과 제도 개선이 동시에 진행되는 사업으로 매년 평가를 받음 ○ 연구반 및 협의체의 구성과 추진 일정 및 내용 <ul style="list-style-type: none"> - (간사)연구반 및 협의체의 구성과 추진 일정 설명 연구반(4회): 7월말, 8월말, 9월말, 10월말 협의체(2회): 9월초, 11월초 * 1차는 산하기관 전문가, 2차는 각 부처 대응기관 중심 구성 - (RRA) 실무연구반, 자문연구반, 표준연구반(실무반과 겹쳐도 무방) 형태로 구성하여 진행되도록 제시했고 제도개선 연구진 동의함 - (RRA) 연구반 명단에서 현재 구성원을 실무연구반으로 하고 법제도 전문가를 2명 이상 참여 필요하며, 관련 검토 연구 보고서를 작성하는 자문 형태로 변호사나 법학 교수를 참여시켜서 진행할 필요성을 제시하였고, 제도개선 연구진은 동의함 ○ 제도 개선 및 기술개발 계획에 대한 설명 <ul style="list-style-type: none"> - (항공대) 제도 개선에 대한 연구 설명 * 제도 개선 연구반에서는 기술 개발의 방향이나 내용을 이해할 필요 있음 - (한국전자통신연구원) 기술개발 진행에 대한 설명 	

	<p>* 드론 식별 ID 체계에 대한 연구과제가 없어서 추진하게 되었으며, 크게 4가지 (주파수 표준화, 통신방식, 하드웨어, 통합정보관리체계)로서 1년차에는 요구사항 정리할 계획이며 식별에 따른 평가지표로는 97%의 식별가능 목표를 설정 하였고, 제도 개선 연구반에서 가시권과 비가시권의 범위, 고도의 기준, 식별 확률 기준 등을 설정해주길 희망함</p> <p>○ 표준화 작업을 위한 방향 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> - 표준연구반은 표준화에 참여할 위원들을 자문연구반에 참여시키고 실무연구반을 중심으로 자문위원을 참여시켜 진행 - 기술 개발에 대한 제도 개선 및 표준화 작업의 논의는 7.11 (ETRI 기술개발 상세 추진 설명) 회의를 진행 후 하기로 하였음 <p>* (주)아이버디) 현재 드론 산업 전반에 대해 ISO가 주도하는 상황임을 설명함</p> <p>○ 차기 회의 일정</p> <ul style="list-style-type: none"> - 7.11 10:00 - 12:00 코엑스 인근 회의실 (기술개발 + 제도개선) * 기술 개발에 대한 설명을 듣고 제도 개선에 반영해야 할 주요 사항을 도출하기 위함 - 7.18 14:00 - 16:00 오송역 인근 회의실 (전체 회의) * 도출된 주요 사항과 연구반 구성원 확정 등 논의 * (국립전파연구원)전체 연구반 회의를 2주에 한 번씩 진행할 것을 주문하였으며, 워크숍(1박2일)을 7월 말이나 8월초 정도에 준비해주길 요청함 (전체 연구 방향에 대한 논의) 	
--	---	--

○ 제2차 연구반 회의

- 본격적으로 연구반에서는 기술개발 요구사항에 대한 제도개선이 필요한 사항을 논의하였으며, 이와 관련한 국제 표준화의 현재 진행되고 있는 내용에 대해 논의함

[표 4-4] 제2차 연구반 전체회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 7. 11(목) 10:00 ~ 12:00 ○ 장 소 : 토즈(TOZ) 선릉점 ○ 참석자(총9명) ○ 회의배경 : ETRI의 저고도 소형드론 식별 관련 기술개발에 따른 제도개선 주제 도출 	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 분야의 연구 방향 설명 ○ 기술개발 요구사항 도출에 따른 제도 개선 포인트 협의 ○ 제도 개선 연구반 구성에 대한 논의 ○ 표준화 작업의 단계 및 방향 논의 ○ 차기 회의 일정 및 워크숍 준비 협의 	
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 분야의 연구 방향 설명(한국전자통신연구원) <ul style="list-style-type: none"> - 저고도 소형드론 식별 주파수 관리기술 개발에 관한 연구개요, 연구개발 목표 및 내용, 추진체계 및 기대효과에 대한 설명 진행 ○ 탐지는 고정형/이동형/휴대용 레이더 탐지장치를 이용 모든 비행드론을 탐지한 후, 식별 ID 조회를 통하여 탐지된 드론을 확인함. 기술개발에서는 식별주파수를 이용하고, 그 외 UTM이나 5G 등에서 등록된 드론은 타 시스템에 요청하여 식별함. 그러나 군의 경우 고고도, 저고도 모두 관여되기 때문에 군 관련 드론에 대한 식별도 고려 필요 ○ 모든 드론을 식별하여 의심 드론에 대하여 무력화를 실시하려면 반드시 필요한 시간이 요구되며, 다른 시스템과 연계한 식별도 시간 내에 가능한지도 고려 필요 <ul style="list-style-type: none"> - 제도개선에 관한 개괄적 설명 진행 ○ 대응 시나리오 : 드론 식별을 위한 단계를 구분하면 선행적으로 드론을 등록하고 식별자를 발급받아 드론에 모듈 	

	<p>탐재하는 기반 위에 상공에 뜨는 드론을 탐지-식별 하는 과정을 전개하는 것이 적절함</p> <p>○ 기술개발 요구사항 도출에 따른 제도 개선 포인트 협의</p> <p>※ 차기 회의 안건으로 반영하기로 함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 소형드론 식별 관리 기반 조성을 위한 소형드론의 정의 * 소형드론의 범위 * 소형드론 식별 분류 기준 * 소형드론 식별 기술의 차등화 적용 * 드론 식별의 단계별 적용 - 저고도의 범위 - 최대 식별 거리 요구사항 수립 - 소형드론 식별 정보 요구사항 수립 - 드론 식별 모듈 SWaP-C 요구사항 수립(1,2차년도) * SWaP-C : 모듈 요구 크기(Size), 무게(Weight), 소모전력(Power), 비용(Cost) - 드론 탐재용 식별 모듈 의무 장착 관련 제도 검토 (1,2차 년도) <p>○ 시나리오 기반이 선행되고 그 기반 위에 관리체계를 두는 것이 바람직.</p> <p>○ 불법 드론 대응을 위한 4가지의 시나리오</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) (위험물) 국가가 지정한 위험물의 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 원자력발전소, 국가 전력망 등 2) (국가기관) 국가가 지정한 중요 기관 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 청와대, 군부대 및 정부청사 등 국가 기관 3) (민간지역) 민간인 및 물자 밀집 이용 지역 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 공항, 항만 등 4) (중요행사) 대통령등 주요인사의 행사 대응 <p>※ 회의에서 불법 드론 대응에 대한 간략한 의견 교환은 있었기에 구체적으로 구분하여 재정리함.<차기 회의 안건 반영></p>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제도 개선 연구반 구성에 대한 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 지난 7.4 전체회의에서 제안한 연구반 구성에서 법제도 보완을 위한 전문가로서 기술개발분야에서 장○○ 변호사* 추천함 * 장○○ 변호사 : 전파법 전문가 ○ 표준화 작업의 단계 및 방향 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 기술개발 분야에서는 기고서 23건에 대한 연구범위가 있으며 IEEE등에 기고 제안할 예정 * 기고 제안이라 함은 표준기관에 표준채택 여부에 관계없이 제안 번호가 할당되어야함 - 표준화 로드맵 작성을 위하여 기술개발 분야에서 제안할 표준 23건과 식별관련 필요한 표준을 포함하여 목록 작성 필요 - UAS는 산업적 접근이 필요하기 때문에 ISO에 의한 표준화가 필요 ○ 차기 회의 일정 및 워크숍 준비 협의 <ul style="list-style-type: none"> - 7.18 14:00 ~ 16:00 오송역 회의실 전체 회의 예정 * 기술개발 요구사항 도출에 따른 제도 개선 포인트 협의 사항을 중심으로 회의 - 7월 말 또는 8월초 워크숍은 7.18 전체회의에서 협의하여 정하기로 함 	
--	---	--

○ 제3차 연구반 회의

[표 4-5] 제3차 연구반 전체회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 7. 18(목) 14:00 ~ 16:00 ○ 장 소 : 오송 컨퍼런스센터 16인실 ○ 참석자(총9명) ○ 회의배경 : ETRI의 저고도 소형드론 식별 관련 기술개발에 따른 제도개선 주제 도출 	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지난(7.4, 7.11) 회의결과 리뷰 ○ 국립전파연구원의 국토부 시스템 설명 ○ 기술개발 요구사항 도출에 따른 제도 개선 포인트 협의 ○ 제도 개선 연구반 구성에 대한 논의 ○ 차기 회의 일정 및 워크숍 준비 협의 	
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지난(7.4, 7.11) 회의결과 리뷰 (간사) 지난 회의 리뷰 <ul style="list-style-type: none"> - 7.4 13명의 전체 관련자들이 참여함, 본 과제의 성격은 R&D PIE, 연구반 구성은 현재 참여자들이 연구반에 포함되어야 하며 법제도 전문가 및 표준연구반등은 모두 자문위원 형태도 가능함, 항공대가 제도 개선 과제 설명 및 한국전자통신연구원의 기술개발 진행에 대한 설명이 있었으며, 7.11에 기술개발과 제도개선 과제 협의할 것 - 7.11 기술개발에 따른 제도개선 주제 도출을 중심으로 각 연구반 담당자들이 참여하여 회의 진행, 기술개발 분야에서 바라본 요구사항으로 ①소형드론 식별 관리기반 조성을 위한 소형드론의 정의 ②저고도의 범위 ③ 최대 식별거리 요구사항 수렴 ④ 소형드론 식별 정보 요구사항 수렴 ⑤ 드론 식별 모듈 SWaP-C 요구사항 수렴 ⑥ 드론 탑재용 식별 모 	

<p>들 의무 장착 관련 제도 검토를 제도개선과 같이 논의하기를 희망, 법제도 전문가로 장○○ 변호사 추천, 표준화 논의에서는 IEEE등 23건 기고 예정이며 ISO 기준으로 표준 진행이 필요하다는데 동의, 동 연구의 궁극적인 목적인 불법 드론의 위협에 대한 대응으로서 시나리오 필요</p> <p>○ 대응 시나리오 : 드론 식별을 위한 단계를 구분하면 먼저 드론을 등록하고 식별자를 발급받아 드론에 모듈 탑재하는 기반 위에 상공에 뜨는 드론을 탐지-식별 하는 과정을 전개</p> <p>○ 시나리오 기반이 선행되고 그 기반 위에 관리체계를 두는 것이 바람직.</p> <p>○ 불법 드론 대응을 위한 유형별 4가지의 시나리오 제시</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) (위험물) 국가가 지정한 위험물의 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 원자력발전소, 국가 전력망 등 2) (국가기관) 국가가 지정한 중요 기관 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 청와대, 군부대 및 정부청사 등 국가 기관 3) (민간지역) 민간인 및 물자 밀집 이용 지역 대응 <ul style="list-style-type: none"> - 공항, 항만 등 4) (중요행사) 대통령등 주요인사의 행사 대응 <p>○ 국립전파연구원의 국토부 시스템 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> - (RRA) 국토부의 드론 이력관리 시스템에서 등록, 이력, 사고 관리 및 통계분석이 가능한 행태로 사업이 진행 중임 - 개별 드론 등록 및 이력 관리시스템이 필요하며 국토부가 하는 UTM과는 별개임을 설명 <p>○ 기술개발 요구사항 도출에 따른 제도 개선 포인트 협의 (항공대) 저고도 소형드론 정의 및 분류* 설명</p> <p style="padding-left: 20px;">* 발표자료를 중심으로 법적, 국제표준적 해석에 대한 저고도 소형드론 정의 및 분류를 설명하였음(발표자료 참조)</p> <p>※ 소형드론 식별 관리 기반 조성을 위한 소형드론의 정의 및 저고도의 범위에 대하여 여러 의견이 존재</p> <p>○ 제도개선 연구팀 : UA가 국제표준의 용어임</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 기술개발 연구팀 : 25kg 이하의 소형드론을 기준으로 모듈 탑재 가능한 드론을 중심으로 과제를 준비해온 상황임 ○ RRA : 150kg 이상은 무인항공기에 해당되므로 제외하고 15kg 이하는 무인비행장치이므로 소형드론 범주에 해당하므로 범위를 정할 필요 있음 ○ RRA : 150m 이하에서는 무게 구분 없이 모든 드론을 대상으로 하는 것이 취지에 맞음 ○ 항공대 : 150m 이상은 비행의 허가 사항이며, 150kg 이하가 소형 분류(중소형, 소형, 초경량)에 포함이 됨 <ul style="list-style-type: none"> - 최대중량 150kg 이하 무인동력비행장치, 제외할 초소형무인항공기(장난감등) 추후논의 - 탐지거리: 고도 150m 이상, 반경: 추후논의 ○ 제도 개선 연구반 구성에 대한 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 지금은 제도개선의 주제가 명확하지 않으므로 추후 법제도의 심도 있는 논의가 이루어질 때 법제도 보완을 위한 전문가로서 장○○ 변호사*를 포함하기로 함 * 장○○ 변호사 : 전파법 전문가 ○ 표준화 작업의 단계 및 방향 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 항공대에서 한국전자통신연구원에게 표준화 방향(23건 기고서)에 대해 자료 요청함 (상세 요청은 메일로 할 것임) ○ 차기 회의 일정 및 워크숍 준비 협의 <ul style="list-style-type: none"> - 7.30 15:00 ~ 17:00 ZOOM 미팅 전체 회의 예정 * 호스트는 제도개선 연구팀이 ZOOM 접속할 수 있도록 제공 - 8월 중순에 워크숍 추진하기로 함 ○ 기타 연구 요구사항 <ul style="list-style-type: none"> - 연구과제 진도체크 가능하도록 정리해서 공유 - 회의에서 사용할 자료들을 회의 시작하기 전에 자료 전달해 줄 것 - 한 달 2회 회의 중 1회는 줌 미팅, 1회는 전체 회의 형태로 진행 요청 	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> - 법률 검토가 필요한 경우 RRA가 직접 비용 지불 가능, 연구 시 필요한 사항은 연구비로 처리 - ZOOM Meeting을 위한 접속 방법에 대해 메일로 전달 요청 - 전체적으로 각자의 입장과 방향이 달라 시나리오 설계가 명확치 않으므로 시나리오 설계를 위해 각자의 생각을 간사에게 메일로 전달하면 간사가 정리해서 공유 	
--	--	--

○ 제4차 연구반 회의(ZOOM MEETING)

- 제도 개선에 관한 논의를 위해 ISO에서 사용하는 ZOOM MEETING 시스템을 활용하여 원거리에 있는 연구자들이 참여하여 저고도 소형드론의 기준 및 식별의 범위에 대해 전반적으로 논의함

[표 4-6] 제4차 연구반 전체회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 7. 30(화) 15:00 ~ 17:00 ○ 장 소 : 온라인 ZOOM 미팅(iso.zoom.us) ○ 참석자(총9명) ○ 회의배경 : 저고도 소형드론 식별 관련 범위 확정 논의 	
주요	○ 지난(7.18) 회의결과 리뷰	

내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저고도 소형드론 식별에 관한 연구 범위 조정 ○ 차기 회의 일정 및 워크숍 준비 협의 	
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지난(7.18) 회의결과 리뷰 (간사) 지난 회의 리뷰 <ul style="list-style-type: none"> - (7.18) 9명의 제도개선 및 기술개발 연구 관련자들이 참여함, 주요 논의 사항으로 저고도 소형드론 식별에 관한 구체적인 범위를 확정하기 위한 의견 제시가 있었고 접근 방법에 대한 차이로 인해 각 의견이 다소 상이한 부분 조율이 필요함. 또한 국토부의 이력관리 시스템과 본 연구에서 수행하고자 하는 연구 부분이 일부 겹치는 점 등 논의가 필요하여 관련 의견은 제도개선 간사에게 전달하여 차기 회의에서 결정하기로 함 - (RRA) 국제적 추세는 무게보다 위험도중심으로 개선되는 중이며, 고도 관련하여 150m에 대한 강제법이 존재하지 않고, 무게와 관련하여 충격량 중심으로 변화하고 있고 드론 등록시스템에 등록된 드론은 모두 식별대상이므로 무게 논의는 큰 의미가 없다고 판단하며, 국토부 드론 시스템 등록 여부가 드론 분류체계에 따라 정의되므로 수용하면 될 것임 - (간사) 국제적 추세에 대해 동의하며, 고도 관련하여 150m의 고도는 지형물의 끝점으로부터 150m이기 때문에 사실상 고도의 모호함을 가지고 있고, 식별기의 위치와 식별 반경의 문제로 보는 것이 필요함, 무게의 경우 국가표준인 KSW9000의 무인항공기(150kg 이상)과 무인비행장치(150kg 이하)의 무게 기준으로 구분되지만 선행적으로 범위를 한정할 필요가 있다면 150kg 이하인 무인비행장치를 우선 기준으로 조절할 필요성이 있음, 다만, 식별을 위한 모듈 장착이 되려면 국토부와의 협의를 필요하며, 국토부의 드론 등록시스템 및 UTM에 등록된 드론 외 불법 위협 드론 탐지는 포함될 필요성이 있음 	

	<ul style="list-style-type: none"> - 한국전자통신연구원 : 고도의 경우 150m 이하로 의견이 수렴된 것으로 생각하며, 당초 25kg 이하를 소형드론으로 생각했으나, 회의를 거치면서 150kg 이하로 제한할 필요성이 있다고 판단하며, 비행허가/승인 기준을 국토부에서 분류하기 때문에 그대로 적용할지 고민됨 - 항공대 : 조종자 식별을 포함하는지 여부에 대해 한국전자통신연구원은 조종자와 드론에 대한 ID만 있으면 가능하기 때문에 진행가능하다고 함 - (RRA) 왜 150kg과 150m로 정해져야 하는지 근거가 불분명하며, 이에 대해 결정해서 전달하겠음 - (한국항공우주연구원) 고도에 대한 부분은 150m가 국제적으로는 비슷하나 불법 드론은 그 범위를 초과할 수 있으며, 국토부 드론등록시스템도 ICAO의 기준을 따를 수 밖에 없으며, 모든 드론에 식별 모듈을 장착한다면 신중한 접근이 요구되며, UTM에서는 식별 모듈을 요구하지 않으며, 미국 FAA에서 관련 6가지 후보 기술들을 검토했고 장단점을 볼 때 ADS-B와 UTM의 식별 능력에 추가적인 기술이 더 필요하다고 보지는 않으며, 국제적으로는 충격량 기반으로 변화중임 - (항공대) 드론 등록시스템에 관한 자료를 공유할 것 - (RRA) 전체회의에서 결론을 내는 것이 없이 계속 회의가 이어지는 것은 비효율적이므로 소규모 회의를 통해 결론을 도출하여 전체회의에 공유하는 방식이 필요함 <p>○ 표준화 작업의 단계 및 방향 논의</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제도개선 연구팀이 기술개발 연구팀에게 표준화 로드맵 작업에 대해 관련 자료를 메일로 요청하기로 함 <p>○ 차기 회의 일정 및 워크숍 준비 협의</p> <ul style="list-style-type: none"> - 8월 중순에 워크숍 추진하기로 함 	
--	---	--

○ 제5차 드론 관련 경찰 전문가 회의

[표 4-7] 제5차 연구반 전체회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 8. 01(목) 11:00 ~ 16:00 ○ 장 소 : 오송역 인근 회의실 ○ 참석자(총10명) ○ 회의배경 : 저고도 소형드론 식별 주파수 관련 전문가 의견 수렴 	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형드론 식별 주파수 관리 기술 개발 사업 소개(한국전자통신연구원) ○ 소형드론 식별 주파수 관리제도 연구 사업 소개(RRA) ○ 경찰청(경찰대학)자치 드론 등 소개 ○ 드론 식별 기반 조성을 위한 요구사항 등 이슈 논의 ○ 기타 이슈 논의 	
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형드론 식별 주파수 관리 기술 개발 사업 소개(한국전자통신연구원) <ul style="list-style-type: none"> - 저고도 소형드론 식별·주파수 관리기술 개발 과제에 대한 전반적인 설명 - 소형드론의 식별 및 대응 체계 부재로 인한 안전 보안 위협 사생활 침해 등의 이유로 사업의 필요성을 설명 - 소형드론 역기능 대응 기술로서 ID 식별 기술에 대한 사업 수행 - 소형드론 식별·주파수 관리에 관한 동작 원리 설명 - 크게 ①소형드론 식별 표준 및 주파수 이용 적정성 연구 ② 소형드론 식별용 테스트 베드 개발 ③ 소형드론 식별용 통신방식 및 접속 프로토콜 개발 ④ 소형드론 식별 주파수 정보 통합관리 기술 개발로 구분하여 수행 중임 	

<ul style="list-style-type: none"> ○ 소형드론 식별 주파수 관리제도 연구 사업 소개(RRA) <ul style="list-style-type: none"> - 드론 식별 · 관리 체계 제도개선 연구 관련 연차별 5개년 수행 내용 설명 - 본 사업과 관련하여 연차별 로드맵 및 관련 부처 기관별 협력 사항 설명 - 본 사업 추진하게 된 목적, 기간, 수행 방법 등 전반적인 사업에 대한 설명 - 제도 개선도 본 과제의 기술개발과 함께 수행 중 ○ 경찰청(경찰대학)자치 드론 등 소개 <ul style="list-style-type: none"> - 현재 경찰청에 따르면 드론에 대한 불법적인 피해 사례에 대한 신고가 상승 중 - 자동차 분류체계와 같이 소유자(조종자)와 드론의 식별이 명확해야 함 - 드론 추락 시 사고처리를 위해 드론 자체의 표시의무화가 요구됨 - 구역별(특별구역-능동적 관리/일반구역-수동적 관리/자유구역-자유 관리) 규제 관점에서는 강화할 부분과 완화할 부분을 명확히 할 필요성이 있음 - 최근 드론이 해상과 육상 드론도 부가되는 상황임을 설명 - 드론의 무력화에 대한 법적 근거가 미비함을 설 ○ 드론 식별 기반 조성을 위한 요구사항 등 이슈 논의 <ul style="list-style-type: none"> - 전체적으로 현재 하고 있는 연구에 대한 설명을 진행 - 관련하여 전문적인 의견을 요구할 경우 자문 형태로 추진 - 정○○ 교수(법학과)를 법제도적 자문위원으로 진행 - 추후 필요시 전문가 풀을 구성하고 추진 ○ 기타 이슈 논의(2차 회의) <ul style="list-style-type: none"> - 8월 7일 전체회의를 서면으로 대체하고 8월 13일-14일(1박2일) 워크숍 준비할 것 1) 8월 7일 서면 : 드론 관련 법적 근거 정리 및 공유 2) 워크숍(8월 13일 - 14일) 발표 준비로서, 제도개선은 공
--

	<p>항 운용을 중심으로 시나리오에 관한 발표와 기술개발은 식별 범위 정리해서 발표</p> <p>※ 워크숍 장소 : 천안 정도의 위치에서 진행되길 희망</p> <p>3) 식별의 고도와 무게에 비중을 둘 필요는 없고, 식별기의 기준으로 식별 반경을 정의해서 진행하기로 함</p> <p>4) 탐지-식별-무력화의 절차상 식별은 일부 탐지를 포함하기 때문에 탐지 후 식별의 단계가 정확한 표현임</p> <p>5) 식별의 대상은 국토부의 드론 등록관리시스템에 등록하는 드론으로서 식별 모듈 또는 식별코드를 장착한 드론을 대상으로 함</p> <p>6) 기술개발에 따른 제도개선으로 이해하고 제도 개선을 진행했으나 불법 드론 대응을 위한 과제로서 동시에 진행하도록 할 것</p> <div data-bbox="299 979 1181 1424" data-label="Diagram"> </div> <p>※ 제도 개선과 기술 개발의 과제 수행 방향은 무게나 고도가 아닌 식별 반경에 초점을 둘 것</p>	
--	---	--

○ 제6차 연구반 워크숍

- 연구반 전체 워크숍(1박 2일)을 통해 시나리오 발굴 및 등록/비등록 드론의 식별 절차 등 드론 운용에 있어 관계되는 모든 절차를 절차도에 따라 분석

하고 토의를 진행함

- 특히 동 연구의 범위를 벗어나는 부분과 포함 되어야 할 부분을 구분하였으며, 드론 유형에 따른 운용 체계에 대해 구체화 하였고, 협의체 구성원들을 확정하였음

[표 4-8] 제6차 연구반 전체회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 8. 13(화) ~ 8. 14(수) ○ 장 소 : 천안 상록리조트 난실 ○ 참석자(총10명) ○ 회의배경 : 저고도 소형드론 식별 관련 워크숍 심층 회의 	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1일차 회의 <ul style="list-style-type: none"> - 공항을 중심으로 한 드론 식별 시나리오 - 저고도 소형드론의 식별 범위 - 연구를 위한 협의체 구성 - 1차 워크숍 회의 종합토론 ○ 2일차 회의 <ul style="list-style-type: none"> - 2차 워크숍 회의 종합토론 - 차기 일정 협의 및 확정 	
	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1일차 회의 ○ 공항을 중심으로 한 드론 식별 시나리오(간사) <ul style="list-style-type: none"> - 드론에 대한 법적 정의 설명 - 저고도 소형 드론에 대한 식별의 범위 설명 - 한국공항공사의 불법 드론 대응 체계 추진 현황 설명 - 공항의 불법 드론 대응을 위한 단계적 시나리오 설명 - 항공안전법을 중심으로 한 불법 드론 대응의 법 제도적 미비점 설명 - 정상적인 등록 및 모듈 탑재한 드론의 식별을 위한 절차 	

	<p>설명</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 공항의 불법드론 대응을 위한 시나리오를 분석한 이유는 연구의 범위를 명확히 하고, 타 분야에 적용할 때 가장 적절한 사례로 판단되기 때문임 ○ 저고도 소형드론의 식별의 범위(한국전자통신연구원) <ul style="list-style-type: none"> - 탐지(1단계) > 식별(2단계) > 무력화(3단계)의 과정에 대한 설명 - 기술개발은 물리적 식별(2단계)의 범위에 대한 연구를 진행함 ○ 종합 토론 <ul style="list-style-type: none"> - 기술개발의 식별 범위에서 해당하는 법적 개선사항을 도출이 필요함 - 항공안전법에서 식별이란 용어가 동 연구에서 필요로 하는 식별에 관한 내용과는 차이가 존재한다는 점을 설명함 (간사) - 식별의 범주에서 전파법 및 개인정보보호법등 관련된 법들을 나열하고 문제되는 점 또는 법 개정이 필요한 부분 정리 - 식별에서 사용되는 데이터 유형에 대해 표준적 관점에서 ASTM 이나 JARUS에서 정의한 카테고리 별 데이터 유형을 세분화 할 필요성이 있음 - 식별데이터 유형을 고유 식별자, 추적정보, 드론 소유자 등을 포함하여 중간보고 때 정리해주었으면 좋겠음 (RRA) - ISO에서 진행 중인 DIN-DIM-PIN등 현재 진행 중인 부분을 설명 요청하였고 제도개선 연구팀이 ISO내 현재 상태를 간략히 설명했고, 그 내용을 중간보고서에 추가 요청 (RRA) - 식별을 위한 절차에서 예외적인 사항 및 싱가포르나 호주의 내용을 업데이트해서 공유해줄 것을 요청함 - 1차 년도에는 제도 개선을 위한 문제점 정도를 정리 - 드론법의 정의와 관련하여 동 연구에서는 무인항공기를 제외한 모든 것을 했으면 좋겠고 제2조(정의) 제1항 제1호의 	
--	---	--

	<p>나 항에 해당하는 무인항공기를 제외했으면 좋겠음. 드론법 제2조(정의) 제1항 제1호의 가와 다항에 해당하는 식별을 목표로 하는 것으로 하면 좋을 것 (RRA)</p> <ul style="list-style-type: none"> - KSW9000 에서의 무인동력 비행장치 ,무인항공기(UAV)의 용어가 적절하지 않은 부분이 있으며 내년 5월 1일자 드론법이 시행되면 표준에서의 용어도 한 번에 묶여서 정리될 듯함 (간사) - 국토부 UTM과 ISO의 UTM이 다르게 이해되고 있는 부분도 정리되어야 하며 토이드론의 비가시권 비행에 대한 식별도 고려하여야 함 (액체 폭탄에 의한 테러위험 등 고려) (RRA) <p>* (RRA) 연구 수행 중 기술개발과 제도개선 연구 참여자들은 보안각서를 이미 연구시작 때 제출하였고, 그에 따른 이행이 필요하며, 반드시 연구에서 얻어지는 습득 정보를 대외적으로 공표하지 말 것을 주문함. 다만, 협의체 구성원 또는 타 기관으로부터 정보 습득을 위해 필요한 범위 내에서는 가능함.</p> <p>○ 연구를 위한 협의체 구성</p> <ul style="list-style-type: none"> - 먼저 협의체에 적절한 인물로 배정하고 추후 필요시 추가 조정 가능함 	
--	---	--

구분		소속	직위	이름	비고
1	협의체	교통안전공단	선임	조○○	드론 안전
2	협의체	한국공항공사	팀장	권○○	테러대응팀장 (공항시설법)
3	협의체	한국항공안전 기술원	연구원	김○○	UTM (항공안전법)
4	협의체	한국항공우주 연구원	연구원	오○○	표준+UTM
5	협의체	경찰대학	교수	정○○	정보통신 및 전파법
6	협의체	법무법인 세종	변호사	장○○	전파법
7	협의체	한국법제연구원	박사	박○○	드론법
8	협의체	한국원자력 연구원	박사	손○○	원자력발전 소
9	협의체	고려대학교	교수	권○○	개인정보위 (개인정보법)
10	협의체	한국드론산업진 흥협회	부회장	박○○	드론 산업

○ 2일차 회의

○ 2차 워크숍 회의 종합토론

- 전날 진행된 발표 내용 및 토론 내용 정리 설명(간사)
- 논의 결과 중 중간보고서에 반영해야 하는 부분들에 대해 설명(간사)
- 식별을 위한 절차에 대한 설명과 예외적인 문제들을 포함하는 전체적인 그림으로 보완하여 공유하기로 함 (제도개선 연구팀)
- 산업을 잘 이해하는 법 전문가들과 관련 담당자들에 자문을 받는 것이 적절할 것으로 사료됨 (RRA)
- 호주, 싱가포르의 Operators Permit 관련 사례 부분 포함 요

	<p>청 (RRA) 했고 관련 내용에 대해 항공대가 회신하기로 함</p> <p>○ 차기 일정 협의 및 확정</p> <p>- 2019. 8. 27(화) 13:30, 나주 국립전파연구원에서 중간보고 회의</p> <p>- 2019. 10. 4(금) 14:00, 용산역 회의</p>	
--	---	--

○ 제7차 연구반 전문가 자문 회의

[표 4-9] 제7차 연구반 회의

구분	주요사항	비고
개요	<p>○ 일 시 : 2019. 9 27(금) 15:00 ~ 17:00</p> <p>○ 장 소 : 중소기업DMC센터 회의실</p> <p>○ 참 석 자 (총 6명)</p> <p>○ 회의배경 : 제도개선 법.제도적 결과 도출을 위한 자문 의견 수렴</p>	
주요 내용	<p>○ 제도개선 선행연구의 범위 및 드론 식별기술의 시나리오에 관한 설명</p> <p>○ 드론 식별 관련 기술 동향 및 국내 관련 법제도 분석 등 논의</p> <p>○ 해외 드론 관련 법제도 분석 및 문제점 분석 등 논의</p> <p>○ 기타 의견 수렴 등</p>	
회의 내용	<p>○ 제도개선 선행연구는 드론 식별관리 체계 적용에 따른 제도 개선 및 신설사항 도출에 관한 범위임을 설명</p> <p>○ 드론 식별 기술 시나리오의 기본 단계는 탐지(1단계)->식별(2단계)-> 무력화(3단계)로 구분하고 우리는 식별(2단계)의 범위중 드론 식별과 조종자 식별등 식별에 기반을 두고 있음을 설명</p> <p>- (한국원자력연구원) 3단계 중 무력화가 포함되면 동 연구의 범위가 너무 넓어짐을 설명</p> <p>- (간사) 현재는 식별의 범위만을 우리 연구 범위에 있음을 설명</p> <p>- (연구반) 무인기(드론) 식별에 관한 ISO TC20내 표준화를 진행 중임을 설명함</p>	

	<p>○ 드론 식별 관련 기술 동향에 관한 기술별, 국가별 구분하여 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 안티드론 시스템은 위협적으로 접근하는 드론을 탐지하고 무력화 시키는 융합된 시스템 기술이며 식별에 대한 부분은 명확하지 않음 <p>○ (연구반) 국내 관련 법.제도에 대한 각 법률별, 조문별 검토사항 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 항공안전법 : 초경량비행장치에 초점을 두고 설명함 - 항공사업법 : 항공사업자의 초경량비행장치 이용 사업에 대한 설명 - 자동차관리법 : 자동차 등록, 인증, 관리사업 등에 대한 법적 근거 설명 및 향후 무인기(드론)의 등록 및 법체계 검토 설명 - 자동차손해배상보장법 : 자동차의 대물 대인 피해와 관련한 내용으로서 무인기(드론)의 경우도 관련한 유사 보장법의 필요성 검토 설명 - 제조물 책임법 : 드론 제조사가 지어야 할 책임과 면책에 관한 조항설명 - 개인정보보호법 : 항공안전법에 드론의 위치와 소유관계 및 조종자정보등의 내용과 드론 및 불법드론과 관련한 예외조항이 없는 점과 무인기(드론)를 통해 촬영된 개인정보들의 처리 문제에 대한 설명 * (한국법제연구원) 드론법에 관한 법안 연구 중이며, 드론법은 진흥법의 성격이기 때문에 안전관리 또는 규제 등은 불법화(규제법은 별도 분리)하는 것이 적절하며, 여러 법률들과의 관계 정립도 요구됨 * (간사) 현재 드론의 기술 진화는 수동 조종에서 자동조종으로 진화하고 있는 단계임 * (한국법제연구원) 관련하여 드론 조종자 라이선스는 드론법에서는 진흥법이므로 법안 통과 후 구체화해야 할 부분임 <p>○ 해외 드론 관련 법 제도 분석에 대한 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 미국 연방항공국(FAA) : 상업용, 취미용 등록 시 FAA 10자
--	---

	<p>리 등록번호 라벨 제공 중이며 미등록 시 3년 이하 징역 최대 25만 달러 벌금형</p> <ul style="list-style-type: none"> - 영국 민간항공청(CAA) : 상업적 목적용 드론 운용 시 운용 면허, 조종자의 조종능력 증빙을 요구함 - 중국 항공기소유지 및 조종자협회 : 중국 민용항공국 비행표 준치의 소형무인기운행규정에 대한 전반적인 설명 - 호주 민간항공안전청(CASA) : 사업체 인증 및 조종자 인증이 필요함을 설명, 상업용 드론 활용 시 사업체 인증(ReOC), 조종자 면허(RePL)은 기종별 무게별 분류 등 - 싱가포르 민간항공청(CAAS) : 운용사업체 면허(Operator Permit)과 활동면허(Activity Permit)으로 구분되어 클래스별 면허의 활용 범위가 구분됨을 설명 <p>* (간사) 해외의 운용방식의 중요함을 인식하면서도 동 연구의 핵심인 식별의 관점에서 보면 식별의 방법으로 코드 식별과 형태식별로 구분하여 분류하되, 코드 식별 중심으로 방향 설정이 필요함</p> <p>* (한국원자력연구원) 식별운용 주체의 책임 이유로 코드로 한정하는 것에 동의 함</p> <p>* (한국법제연구원) 차대번호처럼 발급한다면 무인기(드론) 제조사의 부담이 될 수도 있음을 설명함</p> <p>* (간사) 드론 ID의 관리는 ISBN처럼 ID 생성부터 ID 소멸까지의 사이클 구조의 관리가 필요함을 설명함</p> <p>* (한국법제연구원) 법률적으로 접근한다면 ISBN의 관리체계 방식이 참조되는 것도 바람직함</p> <p>* (한국원자력연구원) 국가중요시설의 경우 각 시설별로 법이 구분되며 원자력발전소의 경우 1범위는 원자력안전위원회소관, 2범위는 경찰, 3범위는 군에서 원자력발전소의 시설 보호 주체가 구성되어 있으며, 원자력 연구원에서는 불법 드론의 무력화에 관한 관심도가 가장 높음</p> <p>* (연구반) 원자력발전소는 기본적으로 외부 공격으로부터 안</p>
--	---

	<p>전하게 설계된 시설임을 설명</p> <p>○ 문제점 분석 진행 경과에 대한 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> - 항공안전법 : 기존 항공기와 다른 드론의 향후 급속도로 발전 및 이용증가를 고려한 별도의 법안 제정 혹은 규제완화 등의 개정이 요구되는 점, 드론 조종자의 보험 산정의 기초 자료를 사용할 수 있도록 해야 하는 등 드론 조종자의 식별의 문제도 대두될 필요성 있음 - 자동차관리법 : 자동차이력관리 정보 제공을 통해 자동차 소유자 외의 정보를 제공할 때에는 개인정보 보호를 위한 조치를 하고 있는바 드론의 경우도 드론 등록정보에 대한 개인정보 관리가 요구되는 점 검토 - 개인정보보호법 : 불법 드론에 대한 조치보다 우선적으로 개인정보보호법 및 위치정보 보호 및 이용 등에 관한 법률 등의 절차를 따라야 하는 문제점은 개선이 요구되는 점과 여타 법률상 예외적으로 개인정보 등의 수집이 가능한 사유가 있기는 하나, 정보주체의 사전 동의와 같이 현실적으로 적용하기 어려운 문제점 등이 존재함 <p>* (한국법제연구원) 적용하기에 있어, 여러 법률과의 연동되는 법일 경우 개정작업이 어려울 수 있는 현실적인 부분을 볼 때, 먼저 드론법 개정을 이룬 후 필요에 따른 규제적 수단은 드론법과 연동하여 점진적으로 조정해 나가는 것이 합리적 임.</p> <p>○ 협의체 위원 확정 및 참석자 정리 후 국립전파연구원에 회신 예정</p> <p>○ 협의체 회의 장소는 협의체 위원들이 더 참석할 수 있는 장소로 선정예정</p>	
--	--	--

○ 제8차 연구반 회의

[표 4-10] 제8차 연구반 회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 10 10(목) 10:00 ~ 12:30 ○ 장 소 : 용산역 회의실(20인실-itx특실) ○ 참 석 자 (총 8명) ○ 회의배경 : 연구반 심화 논의 	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구반 진행 경과 ○ 법제도 자문회의(0929) 논의 결과 ○ 드론 등록 비행신청 현황 및 문제점 분석 ○ 드론 식별 관련 ISO TC20 표준화 경과 설명 ○ 협의체 회의 안건 도출 	
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구 진행 현황에 대한 전반의 내용 설명(간사) ○ 지난 9.27 법제도 관련 자문회의 결과 설명(항공대) <ul style="list-style-type: none"> - 중간보고에 반영되었던 법제도와 관련내용은 자료를 참조하는 것으로 하고 자문회의 중심으로 설명 - 현재의 법제도 현황을 볼 때 DIN은 규정되어있지 않으며 DIM과 관련되어서는 신고/등록이 항공안전법에 규정되어있고 드론에 대한 분리된 제도는 마련되어있지 않아서 향후 드론법의 차원에서 마련될 필요가 있음 - 드론의 법제도 개선에 대한 전략을 전방법률(정의, 등록, 신고, 식별 등)과 후방법률(산업활성화 전파법, 원자력시설법, 경찰법 등)로 나누어 진행하여야 함 - 궁극적으로는 자문결과 드론 독립법을 통하여 드론의 안전, 드론산업, 드론관련 인프라에 대한 법을 망라할 필요가 있음 - DIN(드론고유코드)의 구문구조는 차대번호처럼 각 코드 위치별 해석이 가능하도록 참고할 필요가 있음(지역, 제작사, 	

	<p>차량구분, 차종 등)</p> <ul style="list-style-type: none"> - DIM(드론ID모듈)의 도입과 관련하여 현재 드론을 식별할 수 있는 DIM과 유사한 ID는 드론 신고번호임 (항공안전법 122조, 동 시행령 24조) - 초경량비행장치에서 드론을 분리하여 신고 혹은 등록번호를 USIM과 유사한 형태의 전자모듈로 장착할 수 있도록 하는 제도를 마련할 필요 있음 - 자격증은 항공안전법 125조, 126조 1항 3항 및 국토교통부장관 고시 (초경량비행장치 조종자의 자격기준 및 전문교육기관 지정요령)에 따라 드론조종면허제도가 운영되고 있음 * DIN이나 DIM에 대해 연구반이 알아야 할 부분은 자동차에 비교한다면 번호판을 전자적으로 읽으면 연결된 나머지 정보를 알 수 있음(RRA) * 이번 기술개발에서는 비면허 주파수 기술로 개발되어야 하는데 DIM 통신을 LTE로 한다면 우리 연구와 차이가 있음(한국전자통신연구원) * DIN 이나 DIM이 국제표준으로 지정이 되면 그 기술을 연구반의 연구범위에 맞게 적용하면 되며, 표준화 과정에 직접 참여하는 부분은 크게 의미 둘 필요는 없음(RRA) * DIN과 DIM이 드론에 적용될 경우 지상용 식별기를 통해 드론의 정보를 읽을 수 있으면 그것이 우리 식별 기술의 방향에 맞는 것(한국전자통신연구원) * DIN은 하나의 코드이며 코드와 연결된 메타셋을 불러올 수 있고, DIN을 주고받는 통신을 할 때 DIM을 활용하는 것(제도개선 연구팀) <p>○ 드론 등록 및 비행승인에 대한 미비점 분석에 대한 설명(간사)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드론은 자체중량 12kg 이하의 무게라면 장치신고만 하면 되며 카메라도 장착하지 않는다면 비행승인 없이 자유롭게 비행할 수 있음(물론 국토부가 개선안을 마련 중에 있으나 확 	
--	---	--

	<p>정되지 않은 상태임)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 현재의 제도 관점에서 보면 12kg이하는 장치신고 이후 카메라를 제외한 어떤 것을 부착하더라도 신고의 의무가 없으므로 제도적 미비점으로 사료됨 * 일반적으로 상업용 드론의 무게가 12kg(자체중량) 이하가 주류를 이루며 자율비행 뿐 아니라 DIY로 만들어지는 드론에 대한 대책이 현재 미비한 점 <ul style="list-style-type: none"> - 드론에 카메라가 부착된다면 무게와 관계없이 해당 책임부대에 무조건 촬영허가를 받아야 하며, 촬영을 진행하기 전 먼저 책임부대에 실질적 촬영을 진행한다는 부분을 알려야 하고 촬영된 영상을 부대에 제출하여야 함 - 장치신고의 경우 최초 신고 이후 갱신 신고 할 필요는 없으며, 드론 소유자가 변경되었거나, 드론 보관소가 변경되는 경우에 한하여 갱신 신고를 해야 함. * Onestop.go.kr을 통해 비행승인을 받고 있고, 승인 시 약 1주일 정도 소요되며, 드론 활용이 많아지는 추세로 볼 때 효율적인 방법으로는 실시간 드론 비행 승인신청이 가능하려면 휴대폰과 같은 단말기를 통해 손쉽게 신청할 수 있는 제도가 필요하다고 봄(간사) * 미국의 경우 2019년 2월23일부로 무조건 드론 외부에 눈으로 확인할 수 있는 FAA 고유번호 부착이 의무화 됨(제도개선 연구팀) * 규제적 측면에서 보면 (1)비행승인, (2)촬영허가, (3) 안전성 인증, (4) 조종자 증명으로 구분할 수 있으며 각 내용의 규제 사항의 효율적 해결점 내지 개선사항을 연구보고서에 포함할 필요성이 있음(RRA) <p>○ 표준화 대응 관련(간사)</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO 22460-1 은 CD 단계에 있으며, 드론 라이선스의 물리적 특성 및 기본 데이터셋에 대한 내용이며, ISO 22460-2는 WD단계이며 DIM의 데이터 셋 및 암호화 기능을 지정하는 	
--	---	--

	<p>내용이며, ISO 22460-3도 WD단계이며, 드론 라이선스의 논리적 데이터 구조, 액세스 제어, 인증 및 무결성 검증에 대한 내용을 표준화 하는 중임</p> <p>○ 협의체 회의 안건 도출</p> <ul style="list-style-type: none"> * 협의체 위원들이 모였을 때 어떤 내용을 중심으로 회의를 하는 것이 필요할지에 대한 의견을 구함(RRA) * 법제도에 대해 한국원자력연구원의 현장 실무적 관점과 한국 법제연구원으로부터 드론 법등에 대한 자문을 받아본 바 많은 도움이 되었음(항공대) * 협의체 회의를 하면 다양한 분야의 사람들이 모이게 되고 초점이 벗어나는 회의가 이루어지지 않을까 하는 우려(RRA) * 우선 협의체 회의 자체가 제대로 이루어지지 않았으므로 전체 협의체 회의를 먼저 진행한 후 협의체 위원 개별적으로 자문을 구하는 방식으로 하는 것이 적절할 것으로 보임(간사) * 기술개발 쪽에서 과제 진행 내지 방향에 대해 협의체 회의에서 발표를 하면 쉽게 이해가 될 것으로 사료됨(RRA) * 설명할 자료를 준비하도록 함(한국전자통신연구원) * 10.17(목) 오후 정도 협의체 회의를 잡을 예정이며, 용산역 회의실로 준비하기로 하고 협의체 위원들에게 연락을 취해 참석 독려 해줄 것을 요구함(간사) 	
--	---	--

○ 제9차 연구반 회의

[표 4-11] 제9차 연구반 회의

구분	주요사항	비고
개요	<ul style="list-style-type: none"> ○ 일 시 : 2019. 11 13(수) 14:00 ~ 16:30 ○ 장 소 : 5회의실 (서울시 마포구 합정동 세아타워 16층) ○ 참 석 자 (총 8명) ○ 회의배경 : 운용 요구사항 분석 및 전파환경 측정 공유 	
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 저고도 소형드론 식별 관련 운용 요구사항 ○ 상용드론의 실제 운용 전파환경 측정 결과 ○ 협의체 회의 안건(11.22예정) 	
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지난 회의 주요내용 리뷰(간사) ○ 상용드론의 실 운용상 전파환경 측정 결과 설명(RRA) <ul style="list-style-type: none"> - 측정을 위한 상용드론의 선정 및 측정 지역의 특수성 설명 - 상용드론의 조종신호 측정을 위해, 측정 장소에서 2.4 GHz, 5.8 GHz 대역의 불요파 유입 여부를 확인 - 드론이 안정적인 상태일 때의 조종 신호에 대해 거리별 전파 특성 확인 - 조종기 거리 변화에 따른 전파 도달거리 측정 <ul style="list-style-type: none"> * 드론 띄우고 조종기는 차량을 이용하여 이동거리 대비 전파 도달거리 측정 - 상용드론 제조사별 조종신호의 조종 최대거리등에 대한 결과 물을 습득했으며 최장 거리는 6.5km(DJI 매빅2프로)에 도달함 <ul style="list-style-type: none"> * 드론 식별을 위한 측정거리 참고자료로서 유의미하다는 견 	

	<p>해(RRA)</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 운용 요구사항 중 이동/고정형 식별기 환경 설명(간사) <ul style="list-style-type: none"> - 드론 식별을 위한 절차 중 국토부의 드론 등록관리체계 영역과 전파연구원의 영역 및 공통의 영역을 구분(RRA) - 공항 및 원전의 고정형 식별기 운용에서 식별기 운용 업무의 범위는 내부는 원전 및 공항의 책임자가 운용하고, 외부는 군 및 경찰이 운용조치함 - 식별의 기준 및 범위는 업무의 범위 반경 내 드론은 모두 식별할 수 있어야 함 - 식별 데이터 수집 정보는 중개서버를 통해 실시간 업무 담당자들과 공유 - 식별은 탐지 후 식별로서, 탐지의 영역 안에서 식별시간이 정해지는 것이 바람직 함 * 위치 및 고도, 속도 등은 드론 정보와 함께 식별기에 표현되어야 함 - 대통령의 행사 등의 이동형 식별기 운용의 경우 기동성을 갖춘 식별기로서 3km 이내 전체 드론의 모니터링이 가능해야 하며, 근접 거리 순서대로 식별의 변화를 측정할 수 있어야 함 * 식별의 거리 차이는 무엇을 의미하는가?(RRA) <ul style="list-style-type: none"> - 식별의 거리는 식별된 드론의 거리상 x.y.z 의 변화 값에 따라 이동 동선을 거리 순으로 표현하는 것이고, 반드시 3km 밖에서만 나타나는 것이 아니고 2km나 1km 근거리에서 드론이 출몰 할 수 있기 때문에 거리 대비 식별 할 수 있는 기준을 설정한 것임(간사) ○ 식별에 따른 데이터 유형 및 접근 권한에 대해 ASTM의 표준에서 권고하는 내용이 있으므로 추후 참고하여 보고서에 반영할 것(RRA) ○ 협의체 회의 안건 도출 <ul style="list-style-type: none"> * 협의체 회의를 급하게 진행하지 말고 운용 요구사항에 대한 	
--	---	--

	<p>의견 수렴이 이루어진 후 협의체 회의를 하는 것이 적절하다고 보며 한주 정도 미룰 것(RRA)</p> <p>* 한 주 미룰 경우 참석자 조사 후 공유 (간사)</p>	
--	---	--

2. 협의체 운영

- 협의체는 제6차 연구반 워크숍(2019.08.14.)을 통해 협의체 구성원을 확정하였으며 공항 및 원자력발전소등 국가중요시설 관련자 및 드론 관제에 관한 기관 전문가, 드론 안전에 관한 전문가들로 구성함
- 다 부처 연구가 필요한 저고도 소형드론 식별에 관한 사항으로서 부처별 입장이 상이할 수 있기 때문에 각 부처의 관련 기관 담당자들의 실질적인 의견 수렴 및 전문적인 의견을 수렴하고자 협의체 위원 구성 운영을 진행함
- 제1차 협의체 회의
 - 협의체 위원들이 대부분 참여하였으며, 동 연구 과제에 대한 배경 설명과 기술개발 부문의 연구 방향과 제도개선을 위한 법적 기술적 연구의 방향을 설명하였으며, 드론 운용 전반의 프로세스를 기반으로 협의체 위원들의 토의가 진행됨

[표 4-12] 제 1차 협의체 회의

구분	주요사항	비고
개요	<p>○ 일 시 : 2019. 10. 25(금) 14:00 ~ 16:30</p> <p>○ 장 소 : 5회의실 (서울시 마포구 양화로 45, 세아타워 16층)</p> <p>○ 참석자 : 총 16명</p> <p>○ 회의배경 : 저고도 소형드론 식별·주파수 운용 요구 및 제도 개선 사항 도출을 위한 협의체 위원 자문</p>	

	시 간	회 의 내 용	비 고
	14:00~14:05	○ 개회	-
	14:05~14:10	○ 연구반 및 협의체 위원 소개	간사
	14:10~14:15	○ 연구과제의 전체적인 배경 설명	국립전파연구원
	14:15~14:50	○ 저고도 소형드론 식별 관련 기술 개발 현황 설명	기술개발파트
	14:50~15:00	Coffee Break	-
	15:00~15:35	○ 저고도 소형드론 식별 관련 제도개선 현황 설명	제도개선파트
	15:35~16:25	○ 협의체 의견 수렴	ALL
	16:25~16:30	○ 향후 일정 논의 및 폐회	-
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 연구과제의 배경 설명 ○ 저고도 소형드론 식별관련 기술개발 현황 설명 ○ 저고도 소형드론 식별관련 제도개선 현황 설명 ○ 협의체 위원 의견 수렴 		
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 협의체 회의 전반에 대한 내용 설명(간사) ○ 저고도 소형드론 식별 및 주파수 관련 기술개발 현황 설명 (한국전자통신연구원) <ul style="list-style-type: none"> - 동 사업의 기술개발에 대한 전반적인 방향 설명 - 식별체계 부재로 발생하는 소형드론의 식별 및 대응 체계 부재로 인하여 안전·보안 위협, 사생활 침해 등의 범죄 행위 악용 시 추적 및 책임 소재 확인이 어려움 설명 - 드론 위협에 따른 단계별 대응으로서 탐지-식별-무력화의 과정 중 식별의 단계에 초점을 두고 기술개발이 진행 중임 - 드론의 ID 식별을 통하여 드론 소유주나 기체 등록 정보 등 		

	<p>을 파악하는 기술</p> <ul style="list-style-type: none"> • ADS-B, 제어링크 패킷 등 • 다양한 소형드론에 적용 가능한 ID식별 기술 부재 <ul style="list-style-type: none"> - 소형 드론의 식별 및 주파수 관리 기술 개발의 필요성 설명 - 소형 드론 식별의 절차와 방법에 대한 동작원리 설명 - 사업 추진 목표와 주요지표 및 핵심과제 구성에 대한 설명을 진행 <p>○ 저고도 소형드론 식별 관련 제도개선 현황 설명(항공대)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 제도개선 진행에 관한 전반적인 설명 - 항공안전법, 개인정보보호법, 전파법등 국내 드론 관련 법제도의 현황 설명 - 미국, 영국, 중국, 호주 등 해외 드론 관련 법제도 관련 설명 - 현행 법상의 드론 관련 제도개선 시사점 설명 - 드론 식별관련 기술동향에 대한 설명 - 기존의 법제도적 관점의 자문 받았던 내용을 위주로 설명함 <p>○ 협의체 위원들의 질의응답</p> <ul style="list-style-type: none"> - 저고도 소형드론 식별과 관련한 기술개발에서 국토부가 진행하는 UTM의 운용이나 보안등에 대해 고려되었는지 의문임(항공우주연구원) - 교통안전공단에서 추진 중인 사업이 250g 이상 전체 드론에 대해 등록 관리할 예정이며, K-BOX*를 의무 부착하도록 할 예정임. (교통안전공단) <p>* K-BOX : 조종자 교육 이력관리 용도로 시작한 모듈이지만 드론으로 확장 가능함</p> <ul style="list-style-type: none"> - 국토부 UTM 사업에서는 드론과 통신을 1:1 및 UTM보고 방식도 1:1로서 2개의 모듈 장착이 진행 중에 있으며 보안 또한 중요하기 때문에 보안쪽 채널도 원했지만 진행이 원만하지 않은 상태임(항공우주연구원) - 탐지는 안하고 식별만 한다면 탐지와 식별은 불가분의 관계 	
--	--	--

	<p>가 됨(항공우주연구원)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드론 식별을 위해서는 통신 프로토콜의 운용방식은 질의응답이 가장 적합하며 이미 드론과 항공 쪽에서는 ADS-B로 통일된 상태임(항공우주연구원) - UTM과 관련된 부분으로서 공공이나 상업용 LTE 통신 내 사용하는 드론으로서 식별과 관련된 부분이 있음(한국전자통신연구원) - 회의 초점이 분산됨에 따라 협의체 논의가 식별에 초점을 맞추출 필요가 있음(제도개선 간사) <ul style="list-style-type: none"> * 조종자 관점 : 통신, GCS, 자동화, DB * 드론 관점 : DIM (장착, 미 장착) * 식별기 관점 : DIN, DIM, 드론분석(UTM 연동/미연동 드론 확인) - 드론에 의한 사건이 발생한다면 조종자의 개인정보 수집이 필요하며, 변형된 드론을 사용한다거나 하는 부분들에 대한 사건 발생 시점의 드론 상태정보와 제조물 책임에 대한 법적 근거를 검토해 볼 필요 있고, 미국의 드론 제조사에 대한 법적 기반이 무엇인지도 알아볼 필요가 있음(경찰대) - 드론법 하위법령 작성중인데 드론의 활성화 관점으로 현재 진행 중에 있으며 드론법 제17조와 결부하여 검토가 필요할 것으로 판단되며, 2020년 5월 1일 시행예정인 법안임(한국법제연구원) - 특히 아직 드론법에 대해 위임위탁기관을 어떻게 할지에 대해 불분명한 부분도 존재함(한국법제연구원) - 드론 관련 모든 관련 법/시행령/규칙/지침을 포함하여 연결도식을 만들어 줄 것을 주문함(RRA) - UTM은 각 분야별로 구분이 가능하며, 싱가포르의 경우 군용 UTM을 이미 만든 상태이며, 드론 식별의 대상, 목적, 활용에 따라 위탁사업자별로 개별 운용될 수 있으며, 경찰도 UTM 개발 진행 중임(한국항공안전기술원) 	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> - 우리 연구의 방향은 UTM을 기반으로 한 연구라기보다는 저고도 소형드론의 식별에 초점을 두고 진행되는 바 특정 플랫폼에 귀속되지 않고 고정형 드론 식별기나 이동형 드론 식별기 등을 고려하여 UTM에 연결된 드론과 그렇지 않은 드론을 모두 식별기안에서 확인할 수 있도록 하는 방향으로 연구의 방향이 진행 중임을 다시 한번 상기시킴(제도개선 간사). - 국토부가 진행하는 범위와 매우 유사함(교통안전공단) - 유인항공기등의 등록범위에 ICAO는 표준이 제시되었고 권고안이 있으며, 아스트릭스코드는 정해진 상태이며 DIN, DIM과는 다른점이 있으며 DJI가 ADS-B를 달고 나오겠다는 견해를 밝힌 상태임(한국항공안전기술원) - 안티드론 차원에서는 UTM과 식별은 연관성이 깊으며 저고도 탐지 식별을 공항시설법에 따라 공사가 해야 한다는게 문제이며, 특히 원자력발전소나 석유시설, 공항공사 등이 책임져야 함(한국공항공사) - 무력화는 항공안전법에 따라 과태료가 있으나 너무 미약한 수준이며, 강화할 필요가 있고, 공항의 관점에서는 공항 오진입시 접근 관리를 위해 만들어진게 항공안전법이고, 테러를 막기 위해 만들어진 것이 아니라는 점이 문제임(한국공항공사) * 법적으로 보면 테러방지법이 우선이고, 그 다음 항공안전법, 마지막이 공항시설법의 순서로 대응하고 있으며, 테러대응의 1차적 책임은 경찰이며, 지상테러는 고려되지 않은 단계이기 때문에 통합방위법안에서 국가중요시설은 군에서 책임지고, 무인비행체에 대한 대공작전은 공군이 하도록 되어 있음 * 저고도 드론 테러에 대한 대응이 필요한데 드론의 군집비행 공격이나 미사일처럼 빠른 속도로 날라 오는 드론 등에 대한 대응이 필요함 - 탐지 식별 무력화의 단계에서 식별의 문제점으로 식별의 오작동에 대한 검증과 드론에 식별모듈과 식별자를 부착하지 	
--	--	--

	<p>않은 경우, 또는 UTM의 연동을 의도적으로 하지 않는 경우가 문제 될 수 있다고 생각함(한국공항공사)</p> <p>- (공지) 개별적으로 미팅을 요청하여 의견을 구하고자 함(제도개선 간사)</p>	
--	---	--

○ 제2차 협의체 회의

- 연구반에서 논의된 내용을 토대로 국가 중요시설에 적용 가능한 방향과 기술적 한계점 및 법적 측면에서 현재 명확하지 않은 드론 식별기 및 식별코드 운용 등의 법적 한계점등과 기술 개발에 따른 운용 요구사항 등 전반적으로 향후 개선되어야 할 부분 등을 토의함

[표 4-13] 제2차 협의체 회의

구분	주요사항	비고
개요	<p>○ 일 시 : 2019. 11 22(금) 14:00 ~ 16:30</p> <p>○ 장 소 : 5회의실 (서울시 마포구 합정동 세아타워 16층)</p> <p>○ 참석자 : 총 11명</p> <p>○ 회의배경 : 운용 요구사항 분석 및 표준화 대응에 대한 자문</p>	

	시 간	회 의 내 용	비 고
	14:00~14:05	○ 개회	-
	14:05~14:10	○ 제1차 협의체 회의 리뷰	간사
	14:10~14:50	○ 저고도 소형드론 식별 관련 운용요구사항 도출	제도개선과 트
	14:50~15:00	Coffee Break	-
	15:00~15:35	○ 저고도 소형드론 식별 관련 표준 진행 경과	제도개선과 트
	15:35~16:25	○ 협의체 의견 수렴	ALL
	16:25~16:30	○ 향후 일정 논의 및 폐회	-
주요 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 제1차 협의체 회의 리뷰 ○ 저고도 소형드론 식별 관련 운용 요구사항 분석 ○ 드론 식별 관련 표준화 대응 현황 분석 ○ 발표 내용에 따른 협의체 위원 자문 		
회의 내용	<ul style="list-style-type: none"> ○ 지난 제1차 협의체 회의 및 연구반 회의 주요 내용 리뷰(간사) ○ 저고도 소형드론 식별 관련 운용 요구사항 도출 관련 설명 (제도개선 연구반) <ul style="list-style-type: none"> - 드론 식별 관리를 위한 운용의 일반사항 설명 - 드론의 탐지/식별/무력화 단계중 통합 식별관리 운용요구사항 설명 - 드론 식별 계층 분류 및 식별 정보 유형과 전송 관련 기술 설명 - 드론 식별 관리 운용 체계 및 식별자의 요구사항 등 설명 		

<p>- 드론의 탐지/식별/무력화 단계의 통합 식별 관리 운용 및 관련 동향 설명</p> <ul style="list-style-type: none"> * 고유식별자의 표기방식이 FAA에서 사용하는 Remote-ID와 유럽에서 사용하는 e-ID의 표기 방식의 차이가 있으나 같은 기능의 코드임 * 드론의 전자적 식별코드는 통신상 브로드캐스팅 하는 타임이 중요하며 FAA에서 표준화 과정을 거치고 있는 상태이고, 현재 표준화 과정의 투표가 진행 중이므로 투표가 끝나는데로 공유할 예정임. <p>↳ 만약 주기적인 방송을 할 경우 기술개발 기관에서 드론 식별 후 몇 초안에 식별정보 처리를 해야 하는 이슈가 있음</p> <ul style="list-style-type: none"> * 드론 탐지/식별/무력화 단계의 통합 식별관리 운용 요구사항에서 드론 식별의 전체 흐름도 중 탐지기 및 식별기가 드론을 바라볼 때 동 과제의 방향에 맞도록 탐지로 표기된 부분을 “식별”로 바꿀 필요가 있으며, 실시간 조회서버에서 식별기와의 정보 교환을 하는 경우 ”추적정보조회“가 아닌 ’정보조회“로 바꾸는 것이 필요함 <p>이 부분은 단순히 드론 고유 ID를 연동하는 수준이 아닌 드론의 움직임도 식별기에서 추적되어야 하는 문제가 있으므로 추가적인 검토가 요구됨.(기술개발 쪽에서는 ID만 연동하여 정보 불러오기 정도의 수준이 맞다고 보는 반면, 제도개선 쪽에서는 ID를 통한 드론의 움직임(고도, 속도, 방향의 변화까지 불러오는게 필요하다고 판단함)</p> <p>↳ 식별기를 통해 보여지는 드론의 정보에 어느 정도 수준의 정보를 넣는 것이 적절할지에 대해 별도 논의가 필요함</p> <ul style="list-style-type: none"> * 드론의 식별 기술로서 현재 레이더 방식이 약 3km, EO/IR 방식이 약 1km정도 되기 때문에 적절한 식별 반경을 정할 필요가 있음(한국전자통신연구원)

구 분	식 별 거 리	식 별 시 간	식 별 유 형	식 별 정 보	비 고
1단계	3km 이 상	10초 이 상	식 별 코 드	드론 정보/조종자 정보/드론 경로	UTM 매 핑
2단계	3km 이 내	6초	식 별 코 드	드론 정보/조종자 정보/드론 경로	UTM 매 핑
3단계	2km 이 내	4초	식 별 코 드	드론 정보/조종자 정보/드론 경로	UTM 매 핑
4단계	1km 이 내	2초	식 별 코 드	드론 정보/조종자 정보/드론 경로	UTM 매 핑

※ 드론 경로는 고도, 속도, 방향의 변화를 의미함 (협의체 발표자료를 발췌하여 재가공함)

* 탐지 시 새와 드론을 구분하기 어려운 점과 탐지 거리와 식별 거리가 같을 수 있는지 및 위 표의 식별거리와 식별 시간은 무력화를 위한 전(前) 단계로서의 식별단계이므로 기술적 검토가 요구됨

* 반경 거리상 짧아서 중요시설에서 처리되기에는 안맞을 수 있으며 식별기를 설치하더라도 커버할 수 있는 범위에 차이가 발생하기 때문에 문제임(한국원자력연구원)

↳ 설치된 식별기의 식별거리를 중심으로 촘촘하게 외곽을 중심으로 설치할 경우 해결될 수 있는 문제(한국전자통신연구원)

* 만약 공항의 경우 개인이 지하철 또는 자동차를 이용하여 공항 안쪽까지 진입하여 날릴 경우를 대비하여 공항 안쪽도 촘촘하게 식별 및 무력화 가능한 장치마련이 요구되며 식별의 목적은 정보 연동 방식이고, 무력화 목적과는 다를 수 있음(간사)

* 본 식별 사업이 법제도 개선의 방향으로 가는지에 대한 의견으로서 드론법 개정에 포함할 수 있을 것 같고, 전체적

	<p>으로 그림에서 구분된 부처 역할을 그려 주는 것이 유용함 (한국법제연구원)</p> <p>※ 협의체 발표자료 중 부처별 영역 자료를 보고 발언함</p> <p>↳ 차기년도에도 연구가 계속 된다면 드론 법을 중심으로 관련 모든 법률을 연결하여 정리할 필요 있음(간사)</p> <p>* 드론 식별은 교통단속의 개념과 유사하다고 보여지며 차량 단속 시 고정형/이동형 카메라의 차량 번호판 인식과 유사 함(법무법인 세종)</p> <p>* 특히 누가 단속 및 관리를 할 것인지?, 식별번호에 따른 연동정보의 접근 권한을 조정하는 기관은 어디이며, 넓은 범위의 접근을 할지 아니면 제한적 범위의 접근을 하게 할 것인지 여부 등 조정하고 정리할 부분들이 있음</p> <p>↳ 도로교통법에 근거한 차량 식별 후 연동을 통해 불러올 수 있는 정보의 접근 권한은 관리기관의 특성에 따라 제 한적으로 정보 제공이 가능하도록 구성하는 것이 적절함</p> <p>* 최근 전파법이 개정되었고 완화된 부분이 있으므로 참고해야 함</p> <p>* 중요기반 시설을 대상으로 할 경우 연동되는 법이 많아서 전체적으로 고려되어야 하며 접근은 제한적으로 하는게 바 람직함(한국원자력연구원)</p> <p>↳ 중요시설을 대상으로 한다면 등록하지 않은 DIY형 드론 의 경우 제외되는 식별 드론의 경우는 어떻게 관리할지 방법적으로 고민을 해야 함</p> <p>○ 드론 식별 및 관리 체계의 표준화 대응 설명(송철민 박사)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 드론 식별 및 관리에 관한 국내외 표준화 현황에 관한 설명 - 드론 식별을 위한 표준 항목 설명 - 드론 식별을 위한 표준 대응 전략에 관한 설명 - 드론 식별 및 관리 표준화 단계별 로드맵에 관한 설명 <p>* 동 연구과제를 통해 지난 5월에 DIN, PIN, FPN, FRR의 표준화 제안을 진행 했고, DIN, PIN이 ISO-23629-8 UTM RID로 지정되었으며 드론 식별 및 조종자 식별에 관한 논</p>
--	---

	<p>의를 본격적으로 할 수 있는 토대를 마련함(간사)</p> <p>* 드론 식별을 구분하면 드론의 메모리 저장 방식의 식별코드와 드론 부착형 식별코드 그리고 드론을 조종하는 조종자에 관한 식별로 구분할 수 있으며, DIM(드론 식별 모듈)에 의해 정보 송수신하는 방식으로 정리됨(간사)</p> <p>* 제2차 협의체 회의가 이 시간 부로 끝나지만 추가할 의견이나 동 연구의 방향에 대한 기탄없는 의견을 수렴하기로 함(간사)</p>	
--	---	--

3. 중점 토의

- 연구반 및 협의체를 통해 논의된 중점 토의 사항은 크게 저고도 소형드론 식별 관리를 위한 제도개선과 관련 운용요구사항 및 국제표준으로 진행 중인 드론 식별과 관련한 전반적인 현황을 분석하는데 초점을 두었음
- 제도개선에서는 기존의 자동차 운용 관리 체계를 참조 모델로 한 자동차 번호판 식별에 관한 방식과 드론 식별의 방식은 기술적으로 차이가 극명하게 나타나지만, 공적 운용체계는 유사한 측면이 있음을 확인하였음
- 드론의 식별에 있어 전자적인 드론 식별코드를 적용하고, 드론 외피에 식별코드를 의무적으로 표시하여 육안 식별이 가능하도록 하는 방안과 전자적인 식별코드를 고정형 또는 이동형 식별기를 통해 드론의 구체적인 정보를 확인할 수 있도록 하는 장치가 요구됨을 확인함
- 드론을 운용하는 경우 관련 법령으로서 항공안전법, 항공사업법, 드론 법, 전파법, 개인정보보호법, 자동차손해배상보장법, 제조물 책임법등 국내에 관련 법률을 드론 식별의 관점에서 검토를 진행했으며, 미국 FAA, 영국 CAA, 호주 CASA, 중국 AOPA, 싱가포르 CAAS에 관한 해외 법 제도적 사례를 분석하였고, 이에 따른 문제점 및 시사점을 도출하여 논의하였음
- 저고도 소형드론 식별 관리에 관한 운용 요구사항으로는
 - 식별관리 운용 일반 요구 사항
 - 드론 탐지/식별/무력화 단계를 통합 식별관리 운용 요구사항

●●● 제 4장 연구반 및 협의체 관리 및 업무지원

- 드론 식별 계층 분류 및 요구 사항
- 드론 식별 정보의 전송 관련 기술
- 드론 식별 정보유형 및 구분
- 드론 식별 관리 운용 체계
- 드론 식별범위 및 최대이륙중량별 분류
- 드론 식별자의 요구사항
- 드론 탐지/식별/무력화 단계를 통합 식별관리 운용
- 드론 식별관리 관련 동
- 전체적으로 드론 식별과 관련하여 국내 및 해외의 사례를 통해 명문화 된 내용들을 중심으로 검토 및 토의를 진행하였음
- 저고도 소형드론의 표준화 대응 차원에서는
 - 드론 식별·관리 국내외 표준화 현황
 - 드론 식별을 위한 표준 항목
 - 드론 식별을 위한 표준 대응 전략
 - 드론 식별·관리 표준화 단계별 로드맵 등
 - 현재 진행 중인 국제표준을 중심으로 선제적인 문제제기와 국제표준 제안에 관한 사항 등을 주로 중점토의 하였음

4. 문제점 분석

- 연구반 및 협의체를 통해 도출된 문제점으로 드론 식별코드와 드론 식별 모듈을 의무적으로 장착하도록 하여 고정형 및 이동형 드론 식별기를 통해 드론 정보 및 드론 조종자의 정보를 수시로 확인하고 불법 드론에 대응 할 수 있는 법·제도적 문제점과 식별기를 통해 식별하는 과정에서의 기술적인 문제점이 도출되었음
- 특히 식별기를 통해 국가 중요시설 관리 기관이 운용하는 과정에서 운용의 주체에 따라 접근 정보의 범위가 달라질 수 있고, 드론 식별 반경과 식별 시간을 계산하는 기술적 방법 등 보완 되어야할 부분과 보편적인 적용을

위한 표준화된 기술적 방식이 정의 되는 과정에 놓여져 있다는 점 또한 현재 문제점으로 도출되었음

5. 개선방안

- 제도 개선 측면은 항공안전법 및 드론 법등 드론 관련 법령에서 드론 식별기, 식별코드, 식별 모듈 및 식별기 운용에 따른 정보 접근등 현재 법안이 마련되어 있지 않기 때문에 드론 식별기 운용에 관한 관련 법안 마련을 통해 개선되어야 함
- 드론 식별기 및 식별 코드, 식별 모듈 등은 현재 ISO에서 표준화 과정을 진행 중에 있으므로 표준이 지정될 경우 관계기관의 기술적 지원을 통해 국내 드론 제조사 및 드론 수입업자, 유통업자등 B2C 또는 DIY 드론 제조자등 드론 식별의 의무적 적용이 되도록 드론 식별 인증제를 도입하여 개선할 필요성이 있음

6. 기대효과

- 지속적으로 발전하고 활성화 되는 드론 산업의 성장세를 볼 때 더 다양한 기술이 드론에 적용될 개연성이 매우 크며, 레저용 드론 뿐 아니라 농업용, 산업용등 다양한 형태로 활용되고 있기 때문에 드론 식별 장치를 부착하고 드론 식별기를 통해 상공에 떠 있는 드론을 수시로 모니터링 할 수 있을 때 드론 조종자 스스로 자신의 조종 정보가 노출될 수 있음을 자각함으로써 불법적인 방법을 통해 사생활 침해 및 국가 중요시설의 공격 등 여러 문제점을 해소할 수 있을 것으로 기대함
- 4차 산업혁명이 도래되고 드론이 출현하면서 드론 산업 활성화에 초점을 두는 드론 촉진법을 통해 드론 산업의 기틀을 닦는 작업이 이루어졌다면 이미 많이 알려진 사례로서 수백만이 이용하는 공항시설에 불법 드론 출현으로 인해 공항 운영에 차질을 빚는 등 불법 드론이 국가 중요시설에 위협

이 되는 점을 볼 때 이동형 및 고정형 드론 식별기를 통해 드론 및 드론 조종자를 식별할 수 있는 법제도적 장치를 마련하여 위협요인을 미연에 방지하고 드론 운용 관리를 체계화할 수 있다는 점에서 긍정적인 방향임

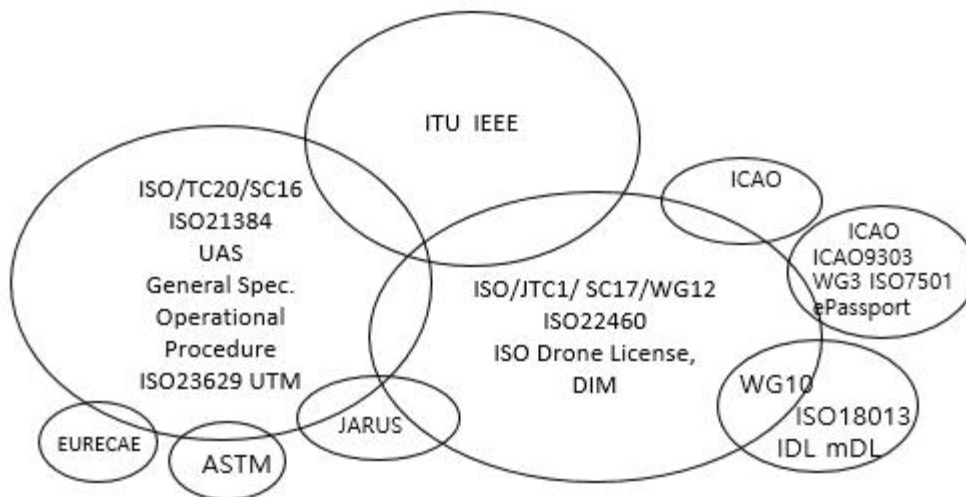
제5장. 드론 식별·관리 체계의 표준화 대응

제1절. 개요

- 드론 식별 및 관리 체계의 표준화 대응을 위해 국내외 드론 식별 관리 표준화 기구에서 진행 중인 현황을 분석함
- 드론의 정상적인 식별이 이루어지도록 DIN, PIN 등 드론 자체적으로 식별자가 표시되도록 ISO TC20에서 연구팀이 제안하고 추진 중임

제2절. 드론 식별·관리 국내외 표준화 동향 조사 및 분석

- 국외 표준 기관 및 현황으로 ITU, ICAO, ISO 등 드론 식별·관리 체계 관련 표준 동향 조사 및 분석함



[그림 5-1] 국외 표준기관들과의 드론 식별 표준 활동

[표 5-1] 드론 식별관리 관련 국외 표준 기관 및 현황

구분	표준그룹	주요 내용
ITU-T	SG17	<ul style="list-style-type: none"> - (WP4-Identity management and authentication) 드론 식별에 사용되는 식별체계 기술 관련하여 OID(Object Identifier)를 사용한 무인기식별 메커니즘 표준개발 진행
ISO	TC20 SC16	<ul style="list-style-type: none"> - (WG1-General) 무인기의 정의 및 범위, 분류 등 무인기 일반사항에 대한 표준화 진행 - (WG2-Product manufacturing and maintenance) 무인기 시스템의 일반적인 사양, 생산품, 시험평가에 대한 표준화 진행 중 - (WG3-Operations and procedures) 무인기 관련 교육 및 인력양성, 면허 및 식별 모듈 표준화 진행. 저고도 소형 무인기 탐지 및 회피를 위한 데이터 규격 표준 진행 예정 - (WG4-UTM) 저고도 내 무인기 교통관리시스템 표준화 진행
JTC1	SC17 WG12	<ul style="list-style-type: none"> - (WG12-Drone license and drone identity module) 무인기 식별모듈과 무인기 면허증(무인기 조종, 운영)과 관련하여 IC카드 형태의 식별모듈 및 조종자 면허증 식별체계에 대한 표준개발 진행
ICAO	-	<ul style="list-style-type: none"> - 미국, 영국, 캐나다, 독일, 중국, 일본, 한국 등 20개국과 EASA, EDA, EUROCAE, EUROCONTROL 등 13개 기관이 참여하고 있는 RPAS패널을 통해 2018년 완료 후 현재 기술 중립적 SARPs 표준 개발 중이며, 2018년 이후 미국 RTCA와 유럽 EUROCAE에서 표준화된 기술적 사항을 바탕으로 기술 세부적 SARPs 표준개발 예정 - ICAO에서 UTM과 ATM을 조화시키는 센서에 대한 RFI(request for information)을 요청하고 있으며, 한국은 드론의 등록, AI 비행, 자율비행센서에

		대한 RFI를 제출한 상태로 수집된 RFI를 기반으로 향후 기술기준과 표준개발 예정
ASTM	-	- 미국에서 1902년 연구개발과 표준화를 목적으로 설립되어 무인기 설계, 성능, 품질합격시험, 안전 감시와 관련된 문제를 다루고 있으며, 25kg 이하의 소형 무인기를 포함한 150kg 이하 무인기에 대한 산업체 합의 표준안 작업이 진행 중으로 한국을 포함한 12개국 참여하고 있음
JARUS	-	- ICAO 51개 회원국들이 참여하여 2007년부터 무인기 감항증명에 관한 일련의 기술기준들을 개발하고 있으며, 2015년부터는 산업체 이해관계자들이 참여. 현재 7개의 WG(Flight Crew Licensing, Operations, Airworthiness, Detect & Avoid, Command, Control, & Communications, Safety & Risk Management, Concept of Operations) 으로 구성 및 운영 중
RTCA	-	- SC-228산하 WG2에서 P2P기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 표준화가 2016년 중순 완료되고, 2016년 하반기부터 네트워크 기반 무인기 제어용 지상 통신 기술 및 무인기 제어용 Ka/Ku 대역 위성통신 기술 표준화가 진행 중
EUROCAE	-	- 항공기 시스템 운용/안정성능, 상호운용성, 항공기 시스템 및 최소운용성능 요구 표준개발기구로 저고도 소형 무인기 교통관리(UTM), C3통신링크, 충돌회피(DAA), 설계 및 감항 표준, 특별운용위험분석(SORA), 무인기 자동화(ERA) 등 6개의 Focus 팀 운영되며 RTCA SC228과 밀접하게 협업 중
Global UTM Association	-	- 세계 15개국의 참여로 2017년 1월 설립된 비영리 민간협회로서, 3개의 WG으로 구성 · Overall Architecture WG : 산업계의 표준 UTM 구조를 정의하고 각국의 표준 UTM 구조화 작업

		<ul style="list-style-type: none"> · Data Exchange WG : 저고도 무인기 관련 정보교환을 위한 표준 프로토콜 개발 작업 · Registration/Identification WG : 국제 상호운용성 요구를 파악하여 각 운항당국의 요구사항 및 관련 기술솔루션 등 정의
3GPP		<ul style="list-style-type: none"> - LTE을 통해 무인기 지원을 위한 LTE 프로토콜 최적화 표준화를 진행하여 LTE Release 15 규격에 반영 - 현재 Release 16 규격에 반영하기 위해 UTM 지원을 위한 무인기 식별 표준화를 진행 중이며 향후 무인기에 최적화된 서비스 제공을 위해 무인기 특화 주요 성능 파라미터 개발 표준화를 진행할 예정임

<출처: ICT 표준화전략맵 - 위성/무인기, 한국정보통신협회, 2019>

- (무인기 주파수 확보 및 공유) 무인기 탐지 회피 시스템 주파수 이용 표준 개발 중: (ITU-R SG5) 무인기 탐지 회피 시스템 주파수 이용에 대해 ARNS (항공 무선항행업무) 주파수 대역의 검토 및 이용 가능성 연구 활동을 진행 중 (ITU-R 보고서 M. 2204 개정 작업 진행 중)

[표 5-2] 표준명 및 개발 년도

개발기구	표준(안)명	개발 연도
ITU-R SG5	ITU-R Report M. 2204, Characteristics and spectrum considerations for sense and avoid systems use on unmanned aircraft systems	진행중 (2020)

- (국가 공역 운용 탐지 및 회피 표준) 민간무인기 국가공역 진입 로드맵을 수립하는 등 무인기 충돌 탐지 회피 기술의 요건 수립, 인증, 알고리즘 구현 집중
- (ITU-R SG5) 2014년 3월 발생한 말레이시아 항공기 실종사건을 계기로 ICAO에서 ITU에 새로운 항공 수요를 지원하기 위하여 위성에 필요한 통

- 신주파수 스펙트럼 할당을 요청하고, 2015년 11월 WRC-15에서 1,087.7~1,092.3MHz 주파수 대역을 항공이동성서비스용으로 분배하여 항공기에서 보내는 ADS-B 신호를 위성이 수신할 수 있게 함
- (ISO TC20 SC16) 기술표준과 관련 민수용 무인기 시스템 일반인 요구 사항 식별, 2015년부터 민수용 무인기시스템 기술표준 문서 개발 진행 중이며 2017년 4월 ICAO APUASTF(아시아태평양 무인기시스템 태스크포스)에 UAS 전문가 참여 요청. 2017년 11월 한국에서 ISO 무인기 SC16 정기총회 개최
 - (ICAO) 2018년 4월까지 UTM/ATM 의 통합 운용을 위해 필요한 센서에 대한 RFI 제출이 요청되어 ETRI에서 ACA(Automatic Collision Avoidance) 센서에 대한 사항을 제출함. ICAO 산하 UAS-AG가 이를 검토 중이며, ASBU(Aviation System Block Upgrade) 로드맵에 따라 미국과 유럽에서 각각 민간무인기 국가공역 진입 로드맵을 수립하여 발표
 - (ICAO ASBU) 무인기의 공역 통합을 Block 0(2013년), Block 1(2018년), Block 2(2023년), Block 3(2028년 이후) 4개의 단계로 설정하고 각각 충돌탐지 회피 기술의 성능 요건 수립, 충돌 탐지 회피 기술의 인증, 인증된 충돌 탐지 회피 알고리즘 구현을 계획
 - (RTCA) RTCA SC-228에서는 대형 무인기를 대상으로 2003년 12월 무인기 탐지 회피 기술표준 문서 제정을 위한 활동을 시작하여 2013년 12월 기본 요구 성능을 정의하고, 2015년 7월까지 시험평가를 위한 최소 요구 성능안을 제시한 후 2017년 5월 RTCA-365 DAA MOPS Phase 1와 RTCA-366 MOPS for Air-to-Air Radar DAA systems Phase 1에 대한 문서가 완성되었으며, 2017년 하반기부터 비가시권 비행 능력을 가진 민간 무인기를 대상으로 Class D, E, G 공역에서의 최소 운용성능을 정의하는 Phase 2 시작
 - (EUROCAE) WG-105에서 무인기의 공역 운용 안전 관련 UAS, C3, DAA, SORA, ERA을 내용으로 하는 표준 문서를 개발 중이며, SG-11에서 공역 Class A-C IFR 조건, SG-12에서 공역 IFR VFR 조건, SG-13에서 고도 조건에서의 무인기 충돌탐지 회피 기술표준 개발을 2018년 12월 초안 완성.

2017년 6월 진행되고 있는 무인기 기술 표준 제정을 조정하는 기구로 EUSCG(European UAS Standards Coordination Group)을 발족

- (FAA) 2012년 2월 미국에서 발효된 ‘FAA Modernization and Reform Act of 2012’에 따라 2013년 11월 민간 무인기 공역통합 로드맵을 발표. 민간무인기 공역통합이 제도의 성숙 및 기술 발전에 따라 점진적으로 이루어져야 하는 것으로 보고 Accommodation(2013~2018) → Integration(2018~2023) → Evolution(2023~) 3단계의 통합 시나리오를 제시하고 이 가운데 필수 기술로서 무인기 탐지 회피 기술을 분류
- (ERSG) 2013년 6월 민간 무인기 공역통합 로드맵을 발표. 민간 무인기의 공역통합은 무인기 탐지 회피 기술을 포함한 모든 기술들이 성숙되고 표준화된 상태가 아니기 때문이며, 점진적이고 진화인 방법으로 이루어져야 하며 2018년 → 2023년 → 2028년을 제도 개선이 이루어지는 주요 일정으로 제시

[표 5-3] 국가 공역 운용 탐지 및 회피 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
ITU-R SG5	ITU-R R15-WP5B Contribution 241/255/480/494, Working document towards a preliminary draft revised report ITU-R M.2204-0 characteristics and spectrum considerations for senses and avoid systems use on unmanned aircraft systems	2018
ISO TC20 SC16	ISO 21384-3:20XX(E), Unmanned Aircraft Systems –Part 3: Operational Procedures, WD stage	2018
ICAO	DOC 9863 AN/461, Airborne Collision Avoidance System(ACAS) Manual	2006
EUROCAE	ED-258, Operational Services and Environment Description(OSD) for Detect & Avoid [Traffic] in Class D-G airspaces under VFR/IFR	2019
RTCA	DO-365, Detect and Avoid Minimum Operational Performance Standards Phase 1 (DAA MOPS)	2017
	DO-366, Minimum Operational Performance	2017

	Standards(MOPS) for Air-to-Air Radar Detect and Avoid(DAA) Systems Phase 1	
	DO-185, Minimum Operational Performance Standards for Traffic Alert and Collision Avoidance System II	2009
	DO-289, the MASPS for Automatic Dependent Surveillance - Broadcast(ADS-B)	2006

- (저고도 소형 무인기 탐지 및 회피 표준) 저고도에서 운용되는 무인기들은 현재 운용 안전성이 확보되지 않아 상업적 서비스가 지연되는 중. 따라서, 상업화에 앞서서 운용 안전성 확보를 위한 저고도 무인기들의 충돌 탐지 회피 기술이 표준에 제안되고 있음
- (JTC1 SC6) 저고도 드론을 위한 통신 물리 및 데이터 링크 표준의 예비 작업 항목이 제출되었으며, 2019년 10월 NP 제출 예정
- (ISO TC20 SC16) JTC1 SC6 과 리에종 관계를 맺고, 저고도 드론을 위한 통신 물리 및 데이터 링크 표준의 진행을 보고 받음. 2020년 탐지 및 충돌 회피의 응용 계층에 대한 PWI 및 NP가 제출될 예정
- (ICAO) RPAS 패널에서 전반적인 무인기 탐지 및 회피에 대한 요구사항에 대한 논의가 진행되고 있음

[표 5-4] 탐지 및 회피 표준

개발기구	표준(안)명	개발연 도
JTC1 SC6	Low Altitude Drone Area Network	진행중 (2020)

- (무인기 전자등록·식별 및 지오펜싱 표준) ICAO는 글로벌 접근이 가능한 등록시스템에 관한 지침을 개발하고 있으며, EUROCAE는 U-space에 적용할 전자등록·식별 및 지오펜싱 표준을 개발 중
- (JTC1 SC17) 드론 식별 모듈과 드론 면허증(무인기 제어, 운영, 탑승 후

운전)과 관련하여 IC 카드 형태의 식별 모듈 및 드론 면허증 식별체계에 대한 국제표준화 WG12에서 진행 중 - 의장국 한국, 위원장 탁승호(제도 개선 연구팀)

- (ITU-T SG17) 드론 식별에 사용되는 식별 체계 기술과 관련하여 OID(Object identifier)를 사용한 무인기 식별 메커니즘 표준개발 진행 중
- (EUROCAE WG105 SG-32) JTC1 SC17 제안표준 기반 E-ID 표준개발 중
- (ICAO) RPAS 및 DRONE ENABLE 심포지엄을 통해 글로벌 전자등록·식별에 대한 ICAO의 권고사항을 개발할 것이라고 예고하였고, 드론 운행 환경을 안전하게 구축하기 위한 표준화 작업을 진행할 예정

[표 5-5] 무인기 전자등록·식별 및 지오펜싱 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
JTC1 SC17	ISO/IEC 22460-2, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 2: Drone identity module	진행중 (2020)
	ISO/IEC 22460-4, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 4: Test methods for drone license	진행중 (2020)
	ISO/IEC 22460-5, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 5: Test methods for drone identity module	진행중 (2020)
	ISO/IEC 22460-1, ISO License and Drone Identity Module for Drone(Ultra Light Vehicle or Unmanned aircraft system - Part 1: Drone license	진행중 (2019)
ITU-T SG17	X.uav-oid, Identification mechanism for unmanned aerial vehicles using object identifiers	진행중 (2020)
EUROCAE WG105	SG-32 UTM E-Identification ED-XXX, Minimum Aviation System Performance Standard for UAS E-Identification	진행중 (2019)
	SG-32 UTM E-Identification ED-XXX, Minimum Operational Performance Standard for UAS E-Identification	진행중 (2019)
	SG-33 UTM Geo-Fencing ED-XXX, Minimum Aviation System Performance Standard for UAS Geo-Fencing	진행중 (2019)
	SG-33 UTM Geo-Fencing ED-XXX, Minimum Operational Performance Standard for UAS Geo-Fencing	진행중 (2019)

- (UTM 시스템 표준) 2015년 무인기 상업화 지원을 위한 각국의 법 제정 이

후 주요국은 개별적인 UTM 개발을 진행하고 있는 양상이며, 기존 표준화 국제기구에서는 무인기의 국가공역 진입이라는 큰 틀에서 무인기 안전운항 문제에 접근하고 있음. ICAO에서는 국제 상호운용성에 기반한 UTM 개발 필요성에 따라 2017년 9월 몬트리올에서 제1회 산·학·연·관 관련자들이 참석한 심포지엄이 개최

- (ICAO RPAS Panel WG) 기존 무인기 스터디그룹(UASSG)이 격상되어 2014년부터 무인기 패널(RPASP)이 구성되어 무인기 표준권고안(SARPs)을 개발하고 있으며, WG3(Detect & Avoid), WG5(Operation), WG6(ATM) 등이 연계하여 저고도 소형 무인기 교통관제를 다룸
- (JARUS) 유럽 ICAO 회원국을 중심으로 설립된 JARUS는 현재는 ICAO 51개 회원국들이 참여하여 2007년부터 무인기 감항 증명에 관한 일련의 기술 기준들을 개발하고 있음. WG2(Operations), WG4(Detect & Avoid), WG6(Safety & Risk Management), WG7(Concept of Operations) 등이 연계하여 저고도 무인기 교통관제를 다루고 있으며, 2017년 7월에 유럽 EASA 무인기 특별운용 분류의 위험도 분석 방법에 대한 문서(SORA) 발간
- (EUROCAE) 2016년 9월 WG-105 구성(2016년 9월) 이후 UTM 관련 표준 문서 개발이 본격적으로 진행 중으로 2017년 12월에 UTM 관련 규정 및 표준개발 일정 발표
- UTM 집중 팀 : 소형 무인기의 저고도 공역에서의 운용(Open 및 Specific 운용)을 위한 표준개발 (U-space 1단계 관련 e-ID, geo-fencing, geo-caging 등 표준)
- 2017년 10월 EUROCAE는 geo-fencing 표준개발 참여 촉구 : MASPA(~2018.11) 및 MOPS(~2019.6) 개발 예정
- (Global UTM Association) 2017년 4월에 UTM 기본 구조에 대한 문서를 발간했으며, 2018년 3월에는 무인기 제조업체를 위한 비행데이터 로깅 프로토콜을 정의하여 발간

[표 5-6] UTM 시스템 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
ICAO	SARPs on Operations	진행중 (2020)
	SARPs on ATM	진행중 (2020)
	SARPs on Detect & Avoid	진행중 (2020)
JARUS	SORA(Specific Operations Risk Assessment)	2017
Global UTM Association	UAS Traffic Management Architecture	2017
	Flight Logging Protocol	2018

- 국내 표준 기관 및 현황으로 TTA 및 국제무인기포럼 등 드론 식별·관리 체계 관련 표준 동향 조사 및 분석함

[표 5-7] 무인항공기 주파수 및 식별의 국내 표준 현황

구분	위원회	주요 사항
TTA	PG903	- (특수통신 PG903) 무인비행장치 자율운항통신 물리계층 및 데이터 링크계층 통신 기술 국내 표준화 진행 중이며, 2018년 말 완료 목표로 물리계층 및 데이터 링크계층 기술 표준개발 중이며, 향후 무인기 간 통신 및 제어용 통신 상위계층 기술 표준화 진행 예정
	PG1001	- (사물인터넷 융합서비스 SPG11) 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템에 대한 요구사항, 참조모델, 인터페이스 및 경량 인증 절차에 대한 표준화 진행 중
국제무인기 포럼	-	- 무인기 성능 및 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 및 회피 등 관련 기술 표준화 추진 중
사물인터넷 융합포럼	-	- 무인기(드론)에서의 키 온닉 요구사항과 무인기 기반 배달서비스, 감시 서비스를 위한 보안 요구사항 표준화 완료

<출처: ICT 표준화전략맵 - 위성/무인기, 한국정보통신협회, 2019>

- (무인기 주파수 확보 및 공유) 2018년 4차 산업혁명위원회 3차 해커톤 합의 (향후 비가시권 드론 비행 증가에 대비하여 5030-5091MHz 이외의 국제 조화를 고려한 드론용 면허 주파수 추가 확보를 지속적으로 검토) 내용 이행이 본격적으로 진행 될 것으로 예상
- (전파진흥협회) 산업생활 핵심 분야(스마트 도로, 스마트 공장/농장, 스마트 생활, 스마트 시티, 드론 등) 주파수 수요 발굴을 위한 산업생활 주파수 분과 운용 중(2019.4.11.~)
- (국립전파연구원, ETRI) 불법 운용 무인기 원격식별을 위한 전용주파수 확보 추진 중

- (국가 공역 운용 탐지 및 회피 표준) 민간무인기 활용이 증진되고 민간무인기 국가공역 이용에 대비한 무인기 탐지 회피기술 도입과 관련된 시스템의 인증과 기술표준 제정 필요성을 인식하고 국제 기술표준 진행 동향을 파악하며, 국내 무인기 시스템 및 부품에 대한 법, 제도와 기술 표준화를 준비 중
- (TTA 특수통신 PG(PG903)) 2017년 12월 무인항공시스템 제어 및 비임무용 통신 물리계층 기술 관련 표준안 제정
- (국제무인기포럼) 무인기 성능 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 회피 등 관련 기술 표준화 추진
- (항공안전기술원, KARI, KAIST) 국토부 사업으로 ‘민간 무인기 실용화를 위한 기반조성 연구’를 통해 무인기 탐지 회피를 포함하여 2016~2020년, 2021~2028년 2단계에 걸친 민간 무인기 공역진입을 한 연구개발 로드맵 제시
- (KARI, KAIST) 산업부 국토부 지원으로 2015~2020 동안 150Kg 이상 무인항공기의 국가 공역 통합을 위한 항공기간 충돌회피, 장애물 회피, 악기상 회피 관련 연구개발 진행

[표 5-8] 국가 공역 운용 탐지 및 회피 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
TTA PG903	TTAK.KO-06.0452, 무인항공시스템 제어 및 비임무용 통신 물리계층 기술	2017

- (저고도 소형 무인기 탐지 및 회피 표준) 저고도에서 상업용 무인기 시장이 태동하고 있으며, 물품수송, 산림감시, 시설물안전진단, 국토조사, 해안선관리, 통신망활용, 농업지원, 창고의 재고관리, 재난인명구조, 탐색연구, 운전자 내비지원, 교통, 공중 쇼, 버추얼 관광, 영화, 엔터테인먼트, 보안 등으로 지속적으로 사용이 확대될 것으로 예상됨.
- 그러나 현실적으로 운용 안정성이 확보되지 않기 때문에, 제공 서비스가 제한되고 있음. 이에 운용 안정성을 확보할 수 있는 탐지 및 회피에 대한 국

제 기술표준 진행 동향을 파악하고, 안정성이 확보된 상태에서의 국내 드론 운용 제도를 개선할 준비 중

- (TTA 특수통신 (PG903)) 무인비행장치 통신 물리 및 데이터 링크 계층 기술 관련 표준이 2019년 6월 제정되었음.
- (국제무인기포럼) 무인기 성능 및 시험, 무인기 시스템과 부품, 무인기 임무 서비스, 무인기 통신, 탐지 및 회피 등 관련 기술 표준화 추진 중
- (ETRI) 저고도 소형 드론 식별 및 주파수 관리 기술 개발 사업이 2019년 4월에 시작되어 저고도 드론들의 식별과 안전에 대한 연구가 본격적으로 시작됨

[표 5-9] 저고도 소형 무인기 탐지 및 회피 표준

개발기구	표준(안)명	개발연도
TTA PG903	TTAK.KO-06.0484, 무인비행장치 통신 물리 및 데이터 링크 계층	2019

- (무인기 전자등록·식별 및 지오펜싱 표준) 동작의도 동기화의 안전성 영향에 대한 인식이 확산되어가고 있어 조기에 표준 개발 추진될 것으로 예상
- (IBIRDIE) 무인기 식별모듈과 무인기 면허증(무인기 조종, 운영) 관련하여 IC카드 형태의 식별모듈 및 면허증 식별체계에 대한 표준개발을 ISO/IEC JTC1 SC17 WG12(Drone license and drone identity module 전문분과)에서 추진 중이며 TC20 SC16에 드론고유번호 "DIN", 조종자 식별번호 "PIN" 등을 NP로 제안해 상호 보완적인 국제표준을 추진 중 임.
- (ETRI) 2017년부터 드론 등록, 식별, 인증용 드론 식별 모듈(Drone Identity Module)을 UTM 시스템에 적용하는 기술을 개발 중
- (국립전파연구원, ETRI) 2019년부터 불법 운용 무인기를 원격식별 과제 수행 중
- (TTA 특수통신 PG(PG903)) 지오펜스 수치적 표준에 대한 과제 제안 예정

(2019)

- (UTM 시스템표준) 상업적 무인기 활용이 증대되어 민간 상업무인기 국가 공역의 안전운항을 위해 저고도 소형 무인기 교통관리시스템의 연구개발이 2017년 4월부터 진행 중
- (TTA 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)) 2017년 6월부터 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템 관련 과제를 추진 중
- (KIAST) 저고도 무인비행장치 교통관리체계 운용기준 및 실증을 위한 무인비행장치 등급 및 등급별 성능 요건 설정, 무인비행장치의 등급별 운영요건 설정(등급별 운용가능 고도, 공역, 거리 등), 개별 무인비행장치 산업표준안 제시, 무인비행장치 등록 및 비행 이력 시스템 구축 등 추진 중이며, 유연한 공역구조 설정 및 지형적 경계 설정과 비행계획 위험도 평가 및 비행승인 알고리즘 등을 개발 중
- (KARI) 위치인식 요건 및 분리 기준 설정 및 드론 성능 및 탑재장비 요건 등 UTM 진입 성능 기준 정의 수행 중이며, 다중센서 감시 데이터 처리, 4D 항로예측, 안전성 보장을 위한 위험도 예측 분석 등의 업무 추진 중. UTM 아키텍처, Data 전송 프로토콜 위주의 국제 표준화 추진에 기여 예상

[표 5-10] 사물인터넷/스마트시티 플랫폼 PG(PG1001)

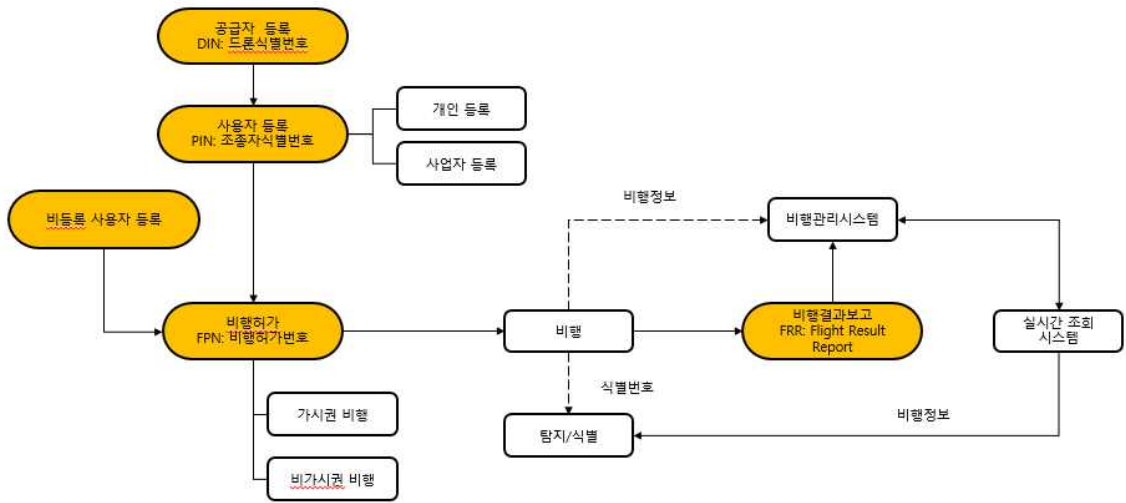
개발기구	표준(안)명	개발연도
TTA PG1001	2017-439, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 참조모델	진행중 (2020)
	2017-440, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 인터페이스	진행중 (2020)
	TTAK.KO-10.1058-Part1, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템-제1부: 요구사항	2018
	TTAK.KO-10.1058-Part4, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템-제4부: 인증절차	2018
	TTAR-10.0074, 사물인터넷 기반 저고도 무인항공기 관리 및 운영 시스템: 유즈케이스	2017

- (UAM 기술 표준) KARI에서는 미래형 자율비행 개인항공기 인증 및 안전 운항기술 개발 및 시험운용 인프라 구축, 분산전기추진 항공기 비행제어 및 안전성 향상 핵심기술, 운항체계, 교통서비스체계 구축 방안에 대한 R&D를 2019년부터 진행 중으로 표준화 작업도 진행 될 것으로 예상

제3절. 드론 식별을 위한 표준항목 및 내용

○ 드론 식별 고유번호 (DIN)

- TC20/SC16에 NP제안을 위해 2019년 7월 런던 회의에서 발표(2018년 11월 일본 도쿄 총회 업데이트 발표)했던 DIN은 공급업체 또는 수입업체가 공급자 등록기관에 등록절차에 의해 드론 식별번호 DIN(Drone Identification Number)를 부여받는 것으로 제안한바 있는데, 향후 NP Form 4 절차와 NP채택 후 WD-CD-DIS단계를 거치며 확정될 예정이지만 한국 내에서는 잠정적으로 공급자 등록기관을 선정하여 공급자 등록절차에 의해 DIN 번호를 부여하는 절차를 국제표준으로 추진
- ISO/IEC JTC1/SC17/WG12 WD22460-2 DIM(Drone Identity Module) 국제표준으로 작업 중인 드론식별모듈은 이동전화기의 가입자식별모듈 “USIM”과 같이 ISO7816 ID000 규격의 스마트카드로서 세계최고 수준의 검증된 APDU명령 등 보안 기술을 기반으로 정당한 발급자가 발급하면 물리적 전자적으로 지우거나 분리하여 사용할 수 없으며, 최고 비도 수준의 암호기술을 바탕으로 암호학적 공격이나 해킹, 크래킹 등이 불가능하기 때문에 DIM을 어떤 기관에서 발행해도 위/변조가 불가능하도록 할 수 있으며, 특히 제2, 제3 기관 등의 관련기관에서 DIM에 추가하는 등록이나 비행허가 등 새로 추가되는 앱이나 보안 정보에 대해 높은 보안 수준의 암호화기능을 기반으로 한 ISO7816-3,4 EF(Elementary File), DF(Dedicated File)로 정당한 기관 이외에 사용자나 제3자가 위/변조가 불가능하도록 할 수 있는 기술을 적용한 ISO22460-2 DIM을 국제표준으로 추진 중임



[그림 5-2] 드론 식별관리 운용체계와 표준화

○ 드론 비행 조종자 식별 고유번호(PIN)

- 드론 조종자는 면허조종자와 무면허 조정자로 구분되며, 면허조종자의 경우, 면허종류에 따라 조종할 수 있도록 허용된 기종에 한해서 무인항공기 UAS/드론을 등록한 후 비행 임무에 따라 관련기관에 등록한 기종에 따라 PIN번호를 부여받아 가시거리/비가시거리 관련기관에 비행허가를 받은 후 비행해야 하는 각 국가의 무인기관련법의 범위에서 조종자식별번호 국제표준을 적용하도록 추진
- 무면허 조종자의 경우, 조종할 수 있는 등록된 드론의 DIN번호를 기반으로 사용자등록 절차에서 사용자의 이동전화번호와 조종자 성명, 주소 등의 정보로 사용자 등록을 한 후 비행하도록 하여, 비행중인 드론의 조종자를 관련기관에서 언제나 어디에서나 식별할 수 있도록 하는 표준을 추진 중임
- 대부분의 무면허 조종자가 조종하는 개인용 드론/UAS는 비가시거리 비행에 국한되며 비행허가 없이 비행하기 때문에 UTM 등 비행관제시스템에서 충돌회피, 사고방지 등을 위해 비행예약시스템 DFRS(Drone Flight Reservation System) 앱으로 비행예약을 한 후 지오펜스서비스를 지원받아 비행금지 구역과 고속도로 상공 등 2차사고가 발생할 수 있는 지역에 드론

이 비행하지 못하도록 하는 안전비행시스템이 요구됨.

○ 드론 비행허가 번호 (Flight Permit Number)

- 드론법, 항공법에 따라 지방항공청에 비행허가를 받는 것이 필수적인 UAS/드론은 드론식별모듈 DIM이 등록된 드론에 설치되어 있어야 하고 이러한 드론을 조종하는 조종자는 면허조종자가 등록한 사용자 등록번호 PIN도 등록되어 있어야 비행허가를 신청할 수 있으며, 비행허가 신청 시 비행 목적/임무, 비행일시 및 비행시간, 이륙위치, 비행경로/향로, 가시권/비가시권 비행 등의 세부 비행계획으로 비행허가를 받은 후 비행해야 하며, 비행허가 범위를 벗어난 향로나 시간 범위를 벗어난 비행의 경우 별도로 비행허가를 신청하거나 변경신청을 한 후 비행해야 함
- 드론/UAS를 등록한 사용자 이외의 조종자가 드론을 조종하기 위해 비행허가 신청할 경우 실제 조종자의 식별번호로 대리 비행허가를 신청해야 함

○ 드론 비행 후 보고(Flight Report)

- 비행 후 보고는 비행허가드론의 경우 필수적이고, 비행허가를 받지 않는 무허가 드론의 경우에도 비행 중 사고가 발생한 드론의 경우 필수적이며, 비행 중 비행금지 공역침범 드론이나 불법비행에 적발된 드론에 대한 제재조치가 필요하기 때문에 등록된 드론/UAS 전반에 걸쳐 비행 후 보고를 필수 사항으로 적용하는 것에 대한 검토가 필요함
- 비행 후 보고는 비행허가 범위 내에서 비행한 여부에 대한 확인보고와 비행예약 범위 내에서 비행한 여부에 대한 확인보고로 구분하여 비행 중 사고 발생 시에는 필수적이어야 하며, 법규 위반에 대해서도 필수임
- 비행 후 보고의 절차는 드론이 비행 중에 기록한 FDR정보를 개인/공개키로 암호화하여 관련기관에 전송하여 전송해온 정보를 관련 기관의 공개키로 복호화하는 전자서명 절차에 의해 무결성을 입증하는 것이 바람직하며, 비행 후 보고 정보를 기반으로 사고 분석 및 사고원인분석, 드론을 조종한 비행조종자의 누적비행시간 관리, 드론의 비행시간에 따른 수명주기 부품 교체 등 유지보수 정보제공, 불법비행 드론 조종자 사법처리 등 다양한 목적으로 사용할 수 있음

[표 5-11] 드론 식별체계 운용 추진 표준

NO	표준명(가칭)	설명	관련 표준화 기구/단체
1	드론 공급자 등록 (DIN)	자동차 차대번호 VIN과 같은 드론 식별번호 VIN/eID/RID/	(국내) (국제)TC20/SC16
2	드론 조종자 등록 (PIN)	조종자 식별번호 면허번호 또는 이동전화번호로 조종자식별 번호 등록 및 비행중 조종자정보전송	(국내) (국제)TC20/SC16
3	드론 비행허가번호 (FPN)	비행허가를 받고 비행해야하는 UAS비행허가 신청번호	(국내) (국제)TC20/SC16
4	비행결과보고 (FRR)	비행을 마친 UAS 비행 후 보고	(국내) (국제)TC20/SC16
5	비행예약시스템 (DFRS)	스마트폰앱으로 포털에 접속 비행예약 비행허가에외 UAS 및 UTM과 연계관제	(국내) (국제)TC20/SC16

*DIN(Drone Identification Number), PIN(Pilot Identification Number),
FPN(Flight Permit Number), FRRFlight Result Report),
DFRS(Drone Flight Reservation System)

제4절. 드론 식별을 위한 표준 대응 전략

○ 기술획득전략

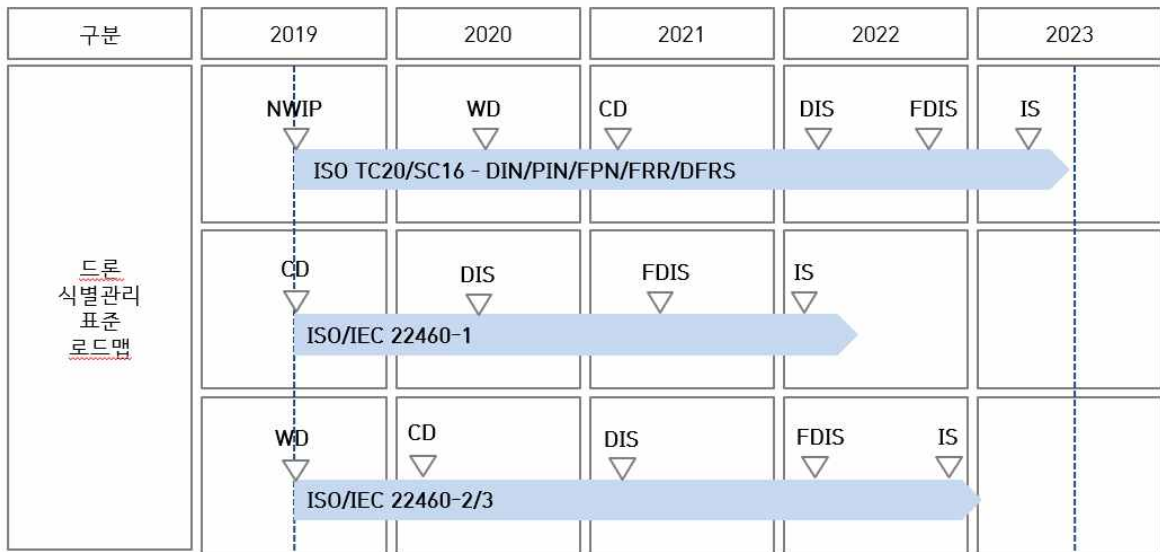
- 드론/UAS식별에 대한 필요성을 각국 및 관련기관들이 인지하여 도입초기 단계에 있고 식별관련표준도 초창기 시작단계에 있으며, 식별방법과 등록절차에 대한 것도 아직 초기 검토단계에 있으나 3년 전부터 ISO22460드론 조종자면허와 식별모듈에 대한 국제표준을 추진 중에 있고, TC20/SC16에 NP로 제안을 해왔고, 업데이트 제안을 지속적으로 추진 중이어서 DIN, PIN, FPN, FRR의 파일럿을 국내에서 개발하여 검증단계를 거치며 기술을 획득하고 국제표준 ISO23629에 NP로 추가 제안 DFRS를 포함한 국제표준 기술을 선점하고 국제표준으로 추진.
- 드론식별모듈 DIM에 DIN, PIN 등의 정보를 각 관련기관에서 독립적으로 기록하고 조종자 및 UAS식별에 관한 콘텐츠가 조작/복제되거나 위조 될 수 없는 보안기술을 기반으로 ISO7816 APDU명령과 보안 컨테이너로서 DIM의 라이프사이클에 따라 단계적으로 적용할 수 있는 기술을 확보하여 세계 각 국에서 사용할 수 있는 수출주도형 사업으로 추진

○ 표준획득전략

- ISO21384-1,2,3이 TC20/SC16의 WG1,2,3에서 DIS단계에 있어서 DIN, PIN, FPN, FRR의 국제표준을 추가제안이 어려우므로 WG4 UTM ISO23629에 NP로 제안 DFRS를 포함한 국제표준으로 추진할 예정
- ISO22460-2,3은 DIM과 같이 조종자 및 UAS식별에 관한 콘텐츠를 담는 보안 컨테이너로서 DIM의 라이프사이클에 따라 단계적으로 적용할 수 있지만 각각 다른 운영기관의 독립성 및 독특성을 수용하고 조화를 이루며 추진할 수 있는 기득권을 한국이 의장국으로 유지하고 있는 한 가능한 유리한 점을 최대 활용 표준선점

제5절. 드론 식별·관리 표준화 단계별 로드맵

- 대상 드론을 식별하기 위해 ISO 표준의 절차에 맞도록 산업 전체에 대한 국제표준을 적용하기 위해 아래와 같이 표준화 과정의 단계별 로드맵을 구성함



[그림 5-3] ISO의 국제표준 및 국내 표준에 대한 단계별 과정

제6절. 드론 식별·관리 표준화 진행 경과

- 2019년 7월 이전에 이미 드론 식별과 관련한 전반적인 내용이 ISO 내에서도 많은 논의가 이루어졌음
- 2019년 7월 영국 런던에서 개최된 ISO/IEC TC20/SC16 Plenary meeting에서 5개의 NP(DIN, PIN, FPN, FR, DFRS)제안내용을 발표했음
- 2019년 11월 중국 난징 ISO/IEC TC20/SC16 Plenary meeting에서 WG4 UTM에 5개 NP를 제안하여 추진

1. 드론/UAS관련 국제회의 참가보고

가. ISO TC20/SC16 Plenary and WG 미팅

- 기간 : 2019. 06. 24. - 6. 28. 장소: 영국 런던 BSI
 - 참가국가 및 인원: 미국, 일본, 중국, 독일 영국, 프랑스, 스위스, 한국 등 12개국, 등 50여명 참가
- 주요회의 내용:
 - ① AG2 Pictogram
 - 멀티콥터, 고정익UAS, 탑승객UAS 등 1차 서울 미팅 4월28일-30일
 - 런던 2차 미팅 후 TC145 Liaison officer로 Resolution 채택 NP추진
 - ② AG3 Test and evaluation 새로운 워그roup 만들어 추진하기로 의결
 - 한국 전문가 4명 (박, Dr.정, 장현영, 김병철) 각각 발표
 - 중국에서 초기 3년간 컨비너 다음 3년 한국에서 컨비너 교대
 - ③ WG4상업용 탑승객 UAS 21384-3 에 추가 NP
 - ④ UTM일본 히타치를 포함한 JUTM이 조직적으로 선점
 - ⑤ 픽토그램 NP로 추진하여 WG1에 포함시키기로 결정

나. ISO/IEC JTC1/SC17 Plenary and WG12 미팅

- 기간 : 2019.10.3. - 10.13 장소 미국 미네소타 브에이너드 Gull Lake
- 참가국가 및 인원: 미국, 한국 등 20개국 47명
- 주요회의 내용:
 - ① SC17 위원회
 - 개인식별용 카드에서 그 범위를 보안 장치 (예, 스마트 폰)로 WG4 확대,
 - ID 카드가 은행카드, 운전면허증, 전자여권 외에 드론면허증, 모바일ID, 교통카드 등으로 보안 장치에 탑재하여 그 활용을 확대함.
 - ② WG12 드론면허증 및 드론식별모듈 전문분과 위원회

- WD22460-1 CD발췌 중이어서 22460-2 DIM 문서 검토 위주

다. 한국에서 제안한 신규표준(NP) 목록

[표 5-12] 신규표준(NP) 목록

표준번호 (status 포함)	표준명칭 (영문)	표준명칭 (국문)	표준제안(작성)자 Editor/Leader
ISO/IEC NP 22460	Drone License, Drone Identity Module	드론식별모듈과 드론면허증	탁○○ 박사
CD22460-1	Part 1: Physical Characteristics and Basic Data Set for Drone Licence	드론 면허증 물리적특성과 기본데이터셋	탁○○ 박사 Project Editor
WD22460-2	Part 2: Drone Identity Module	드론 식별모듈	강○○ 박사 김○○ 박사 Project Editor
WD22460-3	Part 3: Logical Data Structure, access control, authentication and integrity validation for Drone license	드론면허 등 논리적데이터구조, 엑세스컨트롤, 인증과 무결성	나○○ Editor

라. 한국에서 제안하여 현재 개발 중인 표준목록

[표 5-13] 개발 중인 표준 목록

표준번호 (status 포함)	표준명칭 (영문)	표준명칭 (국문)	제안연도	표준개발 단계					표준제안작성자 Editor/Leader
				NF	CD	DIS	EDS	IS	
ISO/IEC CD22460 -1	Physical Characteristics and Basic Data Set for Drone Licence	드론 면허증 물리적 특성과 기본 데이터셋			o				탁○○ 박사 표준제안자 탁○○ 박사 Project Editor
WD2246 0-2	Drone Identity Module	드론 식별모듈							탁○○ 박사 표준제안자 강○○ 박사 김○○ 박사 Project Editor
WD2246 0-3	Logical Data Structure, access control, authentication and integrity validation for Drone license	드론면허 등 논리적 데이터 구조, 엑세스컨트 론, 인증과 무결성							탁○○ 박사 표준제안자 나○○ Project Editor

마. ISO TC20/SC16 Plenary and WG 미팅

- 기간: 2019. 11.17-24 장소: 중국 난징
- 참가국가 및 인원: 미국, 일본, 중국, 독일 영국, 프랑스, 스위스, 한국 등 12개국, 등 50여명 참가
- 주요내용: WG6 추가 컨비너 중국
 - 23629-8 RID/eID DIN, PIN NP로 추진하기로 결정

2. 2020년 드론관련 국제회의 예정 일시와 국가

- 2020. 4. 16 ISO/IEC JTC1/SC17/WG12 일본 후쿠오카
- 2020. 7. ISO TC20/SC16 Plenary and WG 미팅 캐나다/미국
- 2020. 9. ISO/IEC JTC1/SC17 Plenary and WG12 미팅 중국 베이징
- 2020. 11. ISO TC20/SC16 Plenary and WG 한국 (장소 미정)

제6장. 결론

제1절. 시사점 및 결론

- 동 과제에서는 저고도 소형드론의 식별제도개선을 위해 기존의 식별관련 법제도를 분석하여 문제점을 도출하였으며 이를 바탕으로 법 제도 개선안을 제시하였음
- 특히 드론법시행령제정과 안티드론 관련 전파법 개정에 참여하는 협의체의 법전문가들의 자문을 통하여 구체적인 개선대상 법안들을 제시하였음
- 법제도개선방안을 전방위법제도 ➡ 후 방위 법제도 ➡ 드론종합법의 제정의 단계적 개선을 통한 제도개선 로드맵을 제시하였으며 타임라인상의 로드맵도 제시하였음
- 연구반 및 협의체의 운영을 통하여 드론 식별관련 용어 정의와 그 대상 범위를 정하였음
- 드론의 식별 과정에서 식별의 대상과 필요 정보의 정의 등 식별을 위한 과정에 대한 데이터 유형 및 분류체계 등 전반적인 연구가 진행되었으며 이를 표준화 및 드론식별체계 요구사항 설정에 적용하였음
- 기술개발 연구반에서 ITU 또는 IEEE에서의 기술적인 표준을 진행할 예정인바 제도개선 연구반에서는 그 기술이 포함된 산업 전반의 표준인 ISO 표준을 염두하여 표준화 로드맵을 구성한 바, 필요에 따라 향후 기술개발 연구반의 표준 또한 ISO 표준에 반영할 수 있을지 검토 할 것임

제2절. 향후연구 과제

- 드론 식별·관리 체계를 위해 구체적인 법·제도 개선 방향 제시하여야 함
 - 향후 연구과제를 통해 당해 연도 연구에서 제시된 개선대상 법안들의 구체적인 조문과 조문 개정안을 도출하여야 함
- 아울러 향후 연구과제를 통해 지상용 식별기를 통한 비 등록 드론과 등록 드론에 대한 식별 과정에 대해 구체적인 데이터 및 통신 기법에 대한 지상용 식별기의 세부 운용 요구사항을 도출하여야 함
- 드론 식별 및 관리 기반 조성을 위한 운용요구사항의 고도화가 필요함
 - 당해 연도의 결과를 기반으로 드론 식별을 위한 세부적 식별 과정과 식별 정보의 유형을 좀 더 구체화 하여야 함
 - 드론 식별 이후 통합관리시스템과의 연계를 통해 모니터링 되는 과정에서 필요 정보와 관리주체 분석 등이 제시된 당해 연도의 연구결과를 바탕으로 향후 연구에서는 좀 더 구체적이고 세부적인 추체별 체계화 방안을 강구하여야 함
- 동 연구와 관련된 국제표준의 결과물 또는 진행 중인 표준의 현황 분석을 통해 표준화에 지속적으로 대응하여야 함
- 드론 식별 및 관리 체계의 표준화 대응을 위해 국내외 드론 식별 관리 표준화 기구의 조직 내 진행 중인 현황을 분석하였으며 이후 최종보고서 제출까지 국제표준기구에서 결정되었거나 결정될 자료들을 수집하여 제도개선 연구에 반영할 예정
- 제도개선 연구반에서 진행 중인 드론 식별코드와 드론 식별 모듈 및 조종자 식별 등의 표준화 단계별 ISO TC20에서 표준 제정을 계속 진행하여야 함

참고문헌

- [1] 드론 종합안전관리체계 구축을 위한 모델 연구용역. 한국교통안전공단
- [2] FAA 식별을 위한 데이터 교환 플랫폼
(https://www.faa.gov/uas/programs_partnerships/data_exchange/)
- [3] 오픈 소스 InterUSS Platform
(<https://www.airmap.com/airmap-wing-other-uss-demonstrate-astm-standard-network-remote-id-us-switzerland/>)
- [4] Categorization and classification of civil unmanned aircraft systems-ISO/DIS21895 2019
- [6] KSW 9000 무인항공기시스템 분류 및 용어
- [7] 유인인항공기 대비 무인항공기의 분류
UAS Identification and Tracking(UAS ID) ARC-ARC Recommendations Final Report
- [8] ICT 표준화전략맵 - 위성/무인기, 한국정보통신협회, 2019
- [9] KSW 9000 무인항공기시스템 분류 및 용어
- [10] UAS Identification and Tracking(UAS ID)ARC-ARC Recommendations Final Report
- [11] 조선일보, 2019.02
- [12] 전자통신동향분석 제33권 제3호 p81, etri, 2018
- [13] ELVIRA, (<https://www.robinradar.com>)
- [14] Squire, (<https://www.thalesgroup.com/squire>)
- [15] RADA, "RPS-42", (<http://www.radar-tutorial.eu/19.karte/05.perimeter/karte007.en.html>)

- [16] 독일Aaronia사의 Advanced Automatic RF Tracking and Observation Solution
(<https://www.aaronia.com/products/solutions/>)
- [17] 무인비행장치(드론) 관리를 위한 법제 개선방안 연구, 소재현, 장한별 외 2명
- [18] 나쁜 드론 잡는 안티드론(Anti-Drone), 2019

별첨 1.

법령	관련조항	주요내용
드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률(드론법)	제1장 총칙 제3장 제17조	<p>제2조(정의) ① 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.</p> <p>1. "드론"이란 조종자가 탑승하지 아니한 상태로 항행할 수 있는 비행체로서 국토교통부령으로 정하는 기준을 충족하는 다음 각 목의 어느 하나에 해당하는 기기를 말한다.</p> <p>가. 「항공안전법」 제2조제3호에 따른 무인비행장치</p> <p>나. 「항공안전법」 제2조제6호에 따른 무인항공기</p> <p>다. 그 밖에 원격·자동·자율 등 국토교통부령으로 정하는 방식에 따라 항행하는 비행체</p> <p>2. "드론시스템"이란 드론의 비행이 유기적·체계적으로 이루어지기 위한 드론, 통신체계, 지상통제국(이·착륙장 및 조종인력을 포함한다), 항행관리 및 지원체계가 결합된 것을 말한다.</p> <p>3. "드론산업"이란 드론시스템의 개발·관리·운영 또는 활용 등과 관련된 산업을 말한다.</p> <p>조문체계도버튼</p> <p>제17조(드론교통관리시스템의 구축 및 운영) ① 국토교통부장관은 안전하고 효율적으로 드론을 운영하기 위하여 다음 각 호의 어느 하나에</p>

		<p>해당하는 자를 전담사업자로 지정하여 드론교통관리시스템을 구축 및 운영할 수 있다.</p> <p>1. 대통령령으로 정하는 공공기관 또는 드론산업 관련 단체</p> <p>2. 대통령령으로 정하는 기준을 충족하는 「상법」에 따른 주식회사</p> <p>② 제1항에 따라 지정된 전담사업자는 드론교통관리시스템을 사용하는 자로부터 드론교통관리시스템의 운영·관리 등에 소요되는 비용을 징수할 수 있다.</p> <p>③ 국토교통부장관은 제1항에 따라 드론교통관리시스템을 구축·운영하는 경우 드론비행로를 지정하여 운영할 수 있다.</p>
항공 안전법	<p>112조 127조 제68조 5항 제68조제1호 제78조 제1항 제129조 제312조</p>	<p>제122조(초경량비행장치 신고) ① 초경량비행장치를 소유하거나 사용할 수 있는 권리가 있는 자(이하 "초경량비행장치소유자등"이라 한다)는 초경량비행장치의 종류, 용도, 소유자의 성명, 제129조제4항에 따른 개인정보 및 개인위치정보의 수집 가능 여부 등을 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관에게 신고하여야 한다. 다만, 대통령령으로 정하는 초경량비행장치는 그러하지 아니하다.</p> <p>② 국토교통부장관은 제1항에 따라 초경량비행장치의 신고를 받은 경우 그 초경량비행장치소유자등에게 신고번호를</p>

		<p>발급하여야 한다.</p> <p>③ 제2항에 따라 신고번호를 발급받은 초경량비행장치소유자들은 그 신고번호를 해당 초경량비행장치에 표시하여야 한다.</p> <p>제127조(초경량비행장치 비행승인) ① 국토교통부장관은 초경량비행장치의 비행안전을 위하여 필요하다고 인정하는 경우에는 초경량비행장치의 비행을 제한하는 공역(이하 "초경량비행장치 비행제한공역"이라 한다)을 지정하여 고시할 수 있다.</p> <p>② 동력비행장치 등 국토교통부령으로 정하는 초경량비행장치를 사용하여 국토교통부장관이 고시하는 초경량비행장치 비행제한공역에서 비행하려는 사람은 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 미리 국토교통부장관으로부터 비행승인을 받아야 한다. 다만, 비행장 및 이착륙장의 주변 등 대통령령으로 정하는 제한된 범위에서 비행하려는 경우는 제외한다.</p> <p>③ 제2항 본문에 따른 비행승인 대상이 아닌 경우라 하더라도 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제2항의 절차에 따라 국토교통부장관의 비행승인을 받아야 한다. <신설 2017. 8. 9.></p> <p>1. 제68조제1호에 따른 국토교통부령으로 정하는 고도 이상에서 비행하는 경우</p> <p>2. 제78조제1항에 따른 관제공역·통제공역·주의공역 중</p>
--	--	--

		<p>국토교통부령으로 정하는 구역에서 비행하는 경우</p> <p>제68조(항공기의 비행 중 금지행위 등) 항공기를 운항하려는 사람은 생명과 재산을 보호하기 위하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 비행 또는 행위를 해서는 아니 된다. 다만, 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관의 허가를 받은 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>5. 무인항공기의 비행</p> <p>제78조(공역 등의 지정) ① 국토교통부장관은 공역을 체계적이고 효율적으로 관리하기 위하여 필요하다고 인정할 때에는 비행정보구역을 다음 각 호의 공역으로 구분하여 지정·공고할 수 있다.</p> <p>1. 관제공역: 항공교통의 안전을 위하여 항공기의 비행 순서·시기 및 방법 등에 관하여 제84조제1항에 따라 국토교통부장관 또는 항공교통업무증명을 받은 자의 지시를 받아야 할 필요가 있는 공역으로서 관제권 및 관제구를 포함하는 공역</p> <p>제129조(초경량비행장치 조종자 등의 준수사항)</p> <p>① 초경량비행장치의 조종자는 초경량비행장치로 인하여 인명이나 재산에 피해가 발생하지 아니하도록 국토교통부령으로 정하는 준수사항을 지켜야 한다.</p> <p>② 초경량비행장치 조종자는 무인자유기구를</p>
--	--	---

		<p>비행시켜서는 아니 된다. 다만, 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관의 허가를 받은 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>③ 초경량비행장치 조종자는 초경량비행장치사고가 발생하였을 때에는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 지체 없이 국토교통부장관에게 그 사실을 보고하여야 한다. 다만, 초경량비행장치 조종자가 보고할 수 없을 때에는 그 초경량비행장치소유자등이 초경량비행장치사고를 보고하여야 한다.</p> <p>④ 무인비행장치 조종자는 무인비행장치를 사용하여 「개인정보 보호법」 제2조제1호에 따른 개인정보(이하 "개인정보"라 한다) 또는 「위치정보의 보호 및 이용 등에 관한 법률」 제2조제2호에 따른 개인위치정보(이하 "개인위치정보"라 한다) 등 개인의 공적·사적 생활과 관련된 정보를 수집하거나 이를 전송하는 경우 타인의 자유와 권리를 침해하지 아니하도록 하여야 하며 형식, 절차 등 세부적인 사항에 관하여는 각각 해당 법률에서 정하는 바에 따른다. <개정 2017. 8. 9.></p> <p>⑤ 제1항에도 불구하고 초경량비행장치 중 무인비행장치 조종자로서 야간에 비행 등을 위하여 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 국토교통부장관의 승인을 받은 자는 그 승인 범위 내에서 비행할 수 있다. 이 경우 국토교통부장관은 국토교통부장관이 고시하는 무인비행장치 특별비행을 위한 안전기준에 적합한지 여부를 검사하여야 한다. <신설</p>
--	--	---

		<p>2017. 8. 9.></p> <p>⑥ 제5항에 따른 승인을 신청하고자 하는 자는 제127조제2항 및 제3항에 따른 비행승인 신청을 함께 할 수 있다. <신설 2019. 11. 26.></p> <p>[시행일 : 2020. 5. 27.] 제129조</p> <p>제133조의2(안전투자의 공시) ① 「항공사업법」 제2조제35호에 따른 항공교통사업자는 항공안전의 증진을 위하여 국토교통부장관이 항공안전과 직·간접적으로 관련이 있다고 인정한 지출 또는 투자(이하 "안전투자"라 한다) 세부내역을 매년 공시하여야 한다.</p> <p>② 안전투자의 범위, 항목 및 공시를 위한 기준, 절차 등 안전투자의 공시를 위하여 필요한 사항은 국토교통부령으로 정한다.</p>
		<p>제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2017. 1. 17.></p> <p>4. "초경량비행장치"란 「항공안전법」 제2조제3호에 따른 초경량비행장치를 말한다.</p> <p>23. "초경량비행장치사용사업"이란 타인의 수요에 맞추어 국토교통부령으로 정하는 초경량비행장치를 사용하여 유상으로 농약살포, 사진촬영 등 국토교통부령으로 정하는 업무를 하는 사업을 말한다.</p> <p>24. "초경량비행장치사용사업자"란 제48조제1항에 따라 국토교통부장관에게</p>

		<p>초경량비행장치사용사업을 등록한 자를 말한다.</p> <p>제48조(초경량비행장치사용사업의 등록) ① 초경량비행장치사용사업을 경영하려는 자는 국토교통부령으로 정하는 바에 따라 신청서에 사업계획서와 그 밖에 국토교통부령으로 정하는 서류를 첨부하여 국토교통부장관에게 등록하여야 한다. 등록한 사항 중 국토교통부령으로 정하는 사항을 변경하려는 경우에는 국토교통부장관에게 신고하여야 한다.</p> <p>② 제1항에 따른 초경량비행장치사용사업을 등록하려는 자는 다음 각 호의 요건을 갖추어야 한다. <개정 2016. 12. 2.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 자본금 또는 자산평가액이 3천만원 이상으로서 대통령령으로 정하는 금액 이상일 것. 다만, 최대이륙중량이 25킬로그램 이하인 무인비행장치만을 사용하여 초경량비행장치사용사업을 하려는 경우는 제외한다. 2. 초경량비행장치 1대 이상 등 대통령령으로 정하는 기준에 적합할 것 3. 그 밖에 사업 수행에 필요한 요건으로서 국토교통부령으로 정하는 요건을 갖출 것 <p>③ 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 자는 초경량비행장치사용사업의 등록을 할 수 없다.</p>
--	--	--

		<p><개정 2017. 12. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 제9조 각 호의 어느 하나에 해당하는 자 2. 초경량비행장치사용사업 등록의 취소처분을 받은 후 2년이 지나지 아니한 자. 다만, 제9조제2호에 해당하여 제49조제8항에 따라 초경량비행장치사용사업 등록이 취소된 경우는 제외한다. <p>제49조(초경량비행장치사용사업에 대한 준용규정)</p> <ol style="list-style-type: none"> ① 초경량비행장치사용사업의 사업계획에 관하여는 제32조를 준용한다. ② 초경량비행장치사용사업의 명의대여 등의 금지에 관하여는 제33조를 준용한다. ③ 초경량비행장치사용사업의 양도·양수에 관하여는 제34조를 준용한다. ④ 초경량비행장치사용사업의 합병에 관하여는 제35조를 준용한다. ⑤ 초경량비행장치사용사업의 상속에 관하여는 제36조를 준용한다. ⑥ 초경량비행장치사용사업의 휴업 및 폐업에 관하여는 제37조 및 제38조를 준용한다. ⑦ 초경량비행장치사용사업의 사업개선 명령에 관하여는 제39조를 준용한다. 이 경우 제39조제2호 중 "항공기"는 "초경량비행장치"로, 같은 조 제3호 중 "「항공안전법」 제2조제6호에 따른 항공기사고"는 "「항공안전법」 제2조제8호에 따른 초경량비행장치사고"로 본다. ⑧ 초경량비행장치사용사업의 등록취소 또는
항공 사업법	제48조4항 제48조 제23항 제48조 제24항 제49조 제2조 제4항	

		<p>사업정지에 관하여는 제40조(같은 조 제1항제4호의2·제13호는 제외한다)를 준용한다. <개정 2017. 1. 17.></p> <p>⑨ 초경량비행장치사용사업에 대한 과징금의 부과에 관하여는 제41조를 준용한다. 이 경우 제41조제1항 중 "10억원"은 "3천만원"으로 본다.</p>
전과법	<p>제18조6항 제9조 제10조 제11조 제12조 제69조 제6항 제67조 2장,제18조의6, 7,8,9, 제3장 제10조 제11조 제12조(주파수 할당),제14조(주파수이용권), 제15조(주파수 이용기간),제15 조2(주파수 이용의 취소), 제16조(할당받 은 주파수의 이용 기간), 제17조(전환), 제18조의2, 3(주파수</p>	<p>제18조의6(공공용 주파수 수급계획의 수립) ① 과학기술정보통신부장관은 관계 중앙행정기관, 지방자치단체 및 그 밖에 대통령령으로 정하는 기관·단체(이하 "관계중앙행정기관등"이라 한다)가 해당 기관의 업무 및 연구 등 공익 목적으로 업무에 이용하려는 주파수(이하 "공공용 주파수"라 한다)를 효율적으로 수급하기 위하여 매년 공공용 주파수 수급계획을 수립하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 관계중앙행정기관등의 장은 다음 연도의 공공용 주파수 이용계획서를 작성하여 매년 3월 31일까지 과학기술정보통신부장관에게 제출하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 제출된 이용계획서의 적정성 여부에 대하여 평가를 실시하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따른 이용계획서가 다음 각 호의 어느 하나에 해당한다고 판단하는 경우에는 제3항에 따른</p>

	<p>사용승인의 신청), 제18조의4(주 파수지정)제60 조(주파수 이용 현황의 공개), 제63조(표준화)</p>	<p>적정성 평가 시 제18조의9제1항에 따른 공공용 주파수 정책협의회의 협의·조정을 거쳐야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 공공용 주파수의 대역폭이 1MHz 이상인 범위에서 대통령령으로 정하는 경우 2. 공공용 주파수 이용에 이해관계자가 있는 경우 3. 그 밖에 과학기술정보통신부장관이 제18조의9제1항에 따른 공공용 주파수 정책협의회의 협의·조정이 필요하다고 인정하는 경우 <p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 수립한 다음 연도의 공공용 주파수 수급계획을 관계중앙행정기관등의 장에게 매년 12월 31일까지 알려야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>⑥ 제2항부터 제5항까지에서 규정한 사항 외에 공공용 주파수 수급계획의 수립에 필요한 세부사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제18조의7(공공용 주파수 수급계획의 변경) ① 관계중앙행정기관등의 장은 긴급히 공공용 주파수를 이용하여야 하는 특별한 사유가 발생한 경우에는 과학기술정보통신부령으로 정하는 공공용 주파수 수급계획 변경요청서(이하 이 조에서 "변경요청서"라 한다)를 과학기술정보통신부장관에게 제출하여야 한다. 이 경우 해당 변경요청서의 적정성 평가에 대해서는 제18조의6제3항 및 제4항에 따른 절차를 준용한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 후단에 따른</p>
--	---	--

		<p>적정성 평가 결과 변경요청에 특별한 사유 등 타당성이 인정되는 경우에는 공공용 주파수 수급계획을 변경하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 제1항 및 제2항에서 정한 사항 외에 공공용 주파수 수급계획의 변경에 필요한 세부사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>[본조신설 2015. 12. 22.]</p> <p>제18조의8(공공용 주파수 적정성 조사·분석기관의 지정 등) ①</p> <p>과학기술정보통신부장관은 제18조의6제3항 및 제18조의7제1항 후단에 따른 평가를 효율적으로 수행하기 위하여 필요한 경우 주파수 소요량과 이용현황 조사·분석에 필요한 전문 인력과 시설 등 대통령령으로 정하는 요건을 갖춘 기관 또는 단체를 공공용 주파수 적정성 조사·분석기관으로 지정할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따른 공공용 주파수 적정성 조사·분석기관의 사업 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 공공용 주파수 적정성 조사·분석기관이 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을</p>
--	--	---

		<p>받은 경우</p> <p>2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우</p> <p>3. 제1항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우</p> <p>4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 경비를 다른 용도로 사용한 경우</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 공공용 주파수 적정성 조사·분석기관의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>[본조신설 2015. 12. 22.]</p> <p>제18조의9(공공용 주파수 정책협의회) ① 공공용 주파수의 합리적인 공급 방안에 관한 다음 각 호의 사항을 협의·조정하기 위하여 과학기술정보통신부에 공공용 주파수 정책협의회(이하 "정책협의회"라 한다)를 둔다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>1. 제18조의6제3항 및 제4항에 따른 이용계획서의 적정성 평가에 관한 사항</p> <p>2. 공공용 주파수 공급 우선순위에 관한 사항</p> <p>3. 그 밖에 공공용 주파수의 공급에 관하여 과학기술정보통신부장관이 정책협의회의 논의가 필요하다고 인정하는 사항</p> <p>② 정책협의회의 위원장은 과학기술정보통신부차관이 되고, 위원은 중앙행정기관의 고위공무원단에 속하는 관련 공무원이나 지방자치단체의 3급 이상 공무원</p>
--	--	---

		<p>중에서 소속기관의 장이 지명하는 사람이 된다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 정책협의회는 논의에 필요한 경우 이해관계자 또는 전문가 등을 정책협의회의 회의에 출석시켜 의견을 들을 수 있다.</p> <p>④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 정책협의회의 구성 및 운영에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제1장 총칙 <개정 2008. 6. 13.></p> <p>제1조(목적) 이 법은 전파의 효율적이고 안전한 이용 및 관리에 관한 사항을 정하여 전파이용과 전파에 관한 기술의 개발을 촉진함으로써 전파 관련 분야의 진흥과 공공복리의 증진에 이바지함을 목적으로 한다. <개정 2015. 1. 20.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제2조(정의) ①이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. <개정 2008. 6. 13., 2010. 7. 23., 2013. 3. 23., 2014. 6. 3., 2015. 1. 20., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. "전파"란 인공적인 유도(誘導) 없이 공간에 퍼져 나가는 전자파로서 국제전기통신연합이 정한 범위의 주파수를 가진 것을 말한다. 2. "주파수분배"란 특정한 주파수의 용도를 정하는 것을 말한다. 3. "주파수할당"이란 특정한 주파수를 이용할 수 있는 권리를 특정인에게 주는 것을 말한다. 4. "주파수지정"이란 허가나 신고로 개설하는 무선국에서 이용할 특정한 주파수를 지정하는
--	--	---

		<p>것을 말한다.</p> <p>4의2. "주파수 사용승인"이란 안보·외교적 목적 또는 국제적·국가적 행사 등을 위하여 특정한 주파수의 사용을 허용하는 것을 말한다.</p> <p>4의3. "주파수회수"란 주파수할당, 주파수지정 또는 주파수 사용승인의 전부나 일부를 철회하는 것을 말한다.</p> <p>4의4. "주파수재배치"란 주파수회수를 하고 이를 대체하여 주파수할당, 주파수지정 또는 주파수 사용승인을 하는 것을 말한다.</p> <p>4의5. "주파수 공동사용"이란 둘 이상의 주파수 이용자가 동일한 범위의 주파수를 상호 배제하지 아니하고 사용하는 것을 말한다.</p> <p>5. "무선설비"란 전파를 보내거나 받는 전기적 시설을 말한다.</p> <p>5의2. "무선통신"이란 전파를 이용하여 모든 종류의 기호·신호·문언·영상·음향 등의 정보를 보내거나 받는 것을 말한다.</p> <p>6. "무선국(無線局)"이란 무선설비와 무선설비를 조작하는 자의 총체를 말한다. 다만, 방송수신만을 목적으로 하는 것은 제외한다.</p> <p>7. "무선종사자"란 무선설비를 조작하거나 설치공사를 하는 자로서 제70조제2항에 따라 기술자격증을 발급받은 자를 말한다.</p> <p>8. "시설자"란 과학기술정보통신부장관으로부터 무선국의 개설허가를 받거나 과학기술정보통신부장관에게 개설신고를 하고 무선국을 개설한 자를 말한다.</p> <p>9. "방송국"이란 공중(公衆)이 방송신호를 직접 수신할 수 있도록 할 목적으로 개설한</p>
--	--	--

		<p>무선국을 말한다.</p> <p>10. "우주국(宇宙局)"이란 인공위성에 개설한 무선국을 말한다.</p> <p>11. "지구국(地球局)"이란 우주국과 통신을 하기 위하여 지구에 개설한 무선국을 말한다.</p> <p>12. "위성망"이란 우주국과 지구국으로 구성된 통신망(위성주파수와 위성궤도를 포함한다. 이하 같다)의 총체를 말한다.</p> <p>13. "위성궤도"란 우주국의 위치나 궤적(軌跡)을 말한다.</p> <p>14. "전자파장해"란 전자파를 발생시키는 기자재로부터 전자파가 방사(放射: 전자파에너지가 공간으로 퍼져나가는 것을 말한다) 또는 전도[전도: 전자파에너지가 전원선(電源線)을 통하여 흐르는 것을 말한다]되어 다른 기자재의 성능에 장애를 주는 것을 말한다.</p> <p>15. "전자파적합"이란 전자파장해를 일으키는 기자재나 전자파로부터 영향을 받는 기자재가 제47조의3제1항에 따른 전자파장해 방지기준 및 보호기준에 적합한 것을 말한다.</p> <p>16. "방송통신기자재"란 방송통신설비에 사용하는 장치·기기·부품 또는 선조(線條) 등을 말한다.</p> <p>17. "전파환경"이란 인체, 기자재, 무선설비 등을 둘러싸고 있는 전파의 세기, 잡음 등 전자파의 총체적인 분포 상황을 말한다.</p> <p>② 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 제1항에서 정하는 것 외에는 「방송통신발전 기본법」에서 정하는 바에 따른다. <신설</p>
--	--	--

		<p>2010. 7. 23.></p> <p>제3조(전파자원의 이용촉진) 정부는 한정된 전파자원(電波資源)을 공공복리의 증진에 최대한 활용하기 위하여 전파자원의 이용촉진에 필요한 시책을 마련하고 시행하여야 한다.</p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제2장 전파자원의 확보 <개정 2008. 6. 13.></p> <p>제5조(전파자원의 확보) ①</p> <p>과학기술정보통신부장관은 전파자원을 확보하기 위하여 다음 각 호의 시책을 마련하고 시행하여야 하며, 그 시행에 필요한 지원방안을 마련하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 1. 20., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 새로운 주파수의 이용기술 개발 2. 이용 중인 주파수의 이용효율 향상 2의2. 주파수 공동사용기술 개발 3. 주파수의 국제등록 4. 국가간 전파의 혼신(混信)을 없애고 방지하기 위한 협의·조정 <p>② 제1항제3호에 따른 등록대상 주파수, 등록비용 및 등록절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제6조(전파자원 이용효율의 개선) ①</p> <p>과학기술정보통신부장관은 전파자원의</p>
--	--	--

		<p>공평하고 효율적인 이용을 촉진하기 위하여 필요하면 다음 각 호의 사항을 시행하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수분배의 변경 2. 주파수회수 또는 주파수재배치 3. 새로운 기술방식으로의 전환 4. 주파수의 공동사용 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호의 사항을 시행하기 위하여 필요하면 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수의 이용 현황을 조사하거나 확인할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제6조의2(주파수회수 또는 주파수재배치) ① 과학기술정보통신부장관은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 제6조제1항제2호에 따라 주파수회수 또는 주파수재배치를 할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 주파수분배가 변경된 경우 2. 주파수 이용실적이 낮은 경우 또는 주파수 대역(帶域)을 정비하여 주파수의 이용효율을 높일 필요가 있는 경우 <p>② 제1항에 따른 주파수회수 또는 주파수재배치의 절차, 주파수 이용실적의 판단기준, 주파수 대역 정비의 요건 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>③ 주파수를 새롭게 분배하거나 회수 또는 재배치하고자 할 경우 국무조정실장을</p>
--	--	--

		<p>위원장으로 하는 주파수심의위원회의 심의를 거쳐야 한다. <신설 2013. 3. 23.></p> <p>④ 제3항에 따른 주파수심의위원회의 구성과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <신설 2013. 3. 23.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제6조의3(주파수 공동사용) ①</p> <p>과학기술정보통신부장관은 주파수할당, 주파수지정, 주파수 사용승인을 받은 자에게 주파수의 전부 또는 일부를 주파수 공동사용에 제공하도록 할 수 있다. 다만, 제6조의4에 따라 방송사업을 위하여 이용하는 주파수에 대해서는 방송통신위원회와 합의하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 주파수 공동사용의 범위와 조건, 절차, 방법 등에 관한 기준을 정하여 고시한다. 다만, 제6조의4에 따라 방송사업을 위하여 이용하는 주파수에 대해서는 방송통신위원회와 합의하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>위임행정규칙</p> <p>제6조의4(방송용 주파수의 관리) 「방송법」 제2조제2호의 방송사업을 위하여 이용하는 주파수는 방송통신위원회가 관리한다.</p> <p>제7조(주파수회수 또는 주파수재배치에 따른 손실보상 등) ① 과학기술정보통신부장관은</p>
--	--	--

		<p>제6조의2에 따라 주파수회수 또는 주파수재배치를 할 때에 해당 시설자와 제18조의2제3항에 따라 주파수의 사용승인을 받은 자(이하 "시설자등"이라 한다)에게 통상적으로 발생하는 손실을 보상하여야 한다. 다만, 다음 각 호의 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2013. 3. 23., 2014. 6. 3., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 시설자등의 요청에 따른 경우 2. 국제전기통신연합이 모든 국가가 공통적으로 수용하여야 할 주파수 국제분배를 변경함에 따라 주파수분배를 변경한 경우 3. 주파수의 용도가 제2순위 업무(해당 주파수를 운용할 때에 제1순위 업무를 보호하여야 하고, 제1순위 업무로부터 보호받을 수 없는 업무를 말한다. 이하 같다)인 주파수를 사용하는 경우 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호 외의 부분 본문에 따라 손실을 보상한 경우 해당 주파수에 대하여 새로 주파수할당, 주파수지정, 주파수 사용승인을 받은 자(이하 "신규이용자"라 한다)에게 제1항에 따라 보상한 금액을 징수할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따른 손실보상 금액을 결정할 때에는 미리 해당 시설자등의 의견을 들어야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제1항 각 호 외의 부분 본문에도 불구하고 신규이용자가</p>
--	--	--

		<p>시설자등에게 그 손실을 직접 보상하게 할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 제11조제1항에 따라 할당한 주파수가 제6조의2제1항 각 호의 어느 하나에 해당하여 할당한 주파수를 회수한 경우에는 대통령령으로 정하는 바에 따라 제15조제1항에 따른 이용기간 중 남은 기간에 해당하는 주파수할당 대가를 반환하여야 한다. 다만, 주파수할당을 받은 자의 요청에 따라 주파수분배를 변경한 경우에는 그러하지 아니하다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>⑥ 제1항 각 호 외의 부분 본문에 따른 손실보상 및 제2항에 따른 징수금은 「방송통신발전 기본법」 제24조에 따른 방송통신발전기금(이하 "방송통신발전기금"이라 한다)의 지출 및 수입으로 하고, 제5항 본문에 따른 주파수할당 대가의 반환은 방송통신발전기금과 「정보통신산업 진흥법」 제41조에 따른 정보통신진흥기금(이하 "정보통신진흥기금"이라 한다)을 재원으로 한다. <개정 2010. 7. 23.></p> <p>⑦ 제1항 각 호 외의 부분 본문 및 제4항에 따른 손실보상금의 산정기준과 지급절차, 제2항에 따른 징수금의 징수, 제5항에 따른 주파수할당 대가의 반환 및 배분 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <개정 2010. 7. 23.></p> <p>제7조의2(이의신청 등) ① 시설자등은 제7조제1항에 따른 손실보상금액에 이의가</p>
--	--	--

		<p>있으면 손실보상금에 대한 통지를 받은 날부터 30일 이내에 과학기술정보통신부장관에게 이의신청을 할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따른 이의신청을 받으면 그 신청을 받은 날부터 30일 이내에 손실보상금의 증감 여부를 결정하고 지체 없이 그 결과를 이의신청한 시설자등에게 알려야 한다. 다만, 부득이한 사유가 있는 경우에는 30일의 범위에서 그 기간을 연장할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제8조(전파진흥기본계획) ① 과학기술정보통신부장관은 전파이용의 촉진과 전파와 관련된 새로운 기술의 개발과 전파방송기기 산업의 발전 등을 위하여 전파진흥기본계획(이하 "기본계획"이라 한다)을 5년마다 세워야 한다. <개정 2009. 3. 13., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 기본계획을 세우거나 기본계획 중 주파수 분배계획 등 대통령령으로 정하는 중요한 사항을 변경하는 경우에는 공청회 등을 통한 의견수렴을 거쳐야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 기본계획에는 다음 각 호의 사항이 포함되어야 한다.</p>
--	--	--

		<ol style="list-style-type: none"> 1. 전파방송산업육성의 기본방향 2. 중·장기 주파수 이용계획 3. 새로운 전파자원의 개발 4. 전파이용 기술 및 시설의 고도화 지원 5. 전파매체의 개발 및 보급 6. 우주통신의 개발 7. 전파이용질서의 확립 8. 전파 관련 표준화에 관한 사항 9. 전파환경의 개선 10. 그 밖에 전파방송진흥에 필요한 사항 <p>④ 과학기술정보통신부장관은 기본계획에 따른 세부시행계획(이하 "시행계획"이라 한다)을 세우고 시행하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 기본계획 및 시행계획을 효율적으로 수립하기 위하여 필요한 경우 관계 중앙행정기관의 장, 지방자치단체의 장, 관련 기관 및 단체의 장, 전파 이용자 등에게 필요한 자료의 제출을 요청할 수 있다. 이 경우 자료의 제출을 요청받은 자는 특별한 사유가 없으면 이에 따라야 한다. <신설 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>⑥ 기본계획과 시행계획을 세우거나 시행하는 데에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <개정 2015. 12. 22.></p> <p>제9조(주파수분배) ① 과학기술정보통신부장관은 다음 각 호의 사항을 고려하여 주파수분배를 하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7.</p>
--	--	--

		<p>26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 국방·치안 및 조난구조 등 국가안보·질서유지 또는 인명안전의 필요성 2. 주파수의 이용현황 등 국내의 주파수 이용여건 3. 국제적인 주파수 사용동향 4. 전파이용 기술의 발전추세 5. 전파를 이용하는 서비스에 대한 수요 <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수분배를 하는 경우에는 주파수 용도가 제1순위인 업무와 주파수 용도가 제2순위인 업무를 구분하여 주파수분배를 할 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수분배를 한 경우에는 이를 고시하여야 한다. 주파수분배를 변경한 경우에도 또한 같다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제1항의 주파수분배에 따라 주파수를 사용할 수 있는 기간이 특정되는 경우에는 해당 주파수를 사용하는 방송통신기자재의 적합성 평가 유효기간과 해당 방송통신기자재를 수입·판매할 수 있는 기간을 함께 고시할 수 있다. <신설 2014. 6. 3., 2017. 7. 26.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제9조의2(주파수분배의 변경에 따른 이용자 지원 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제19조의2제2항에 따라 신고하지 아니하고 개설했을 수 있는 무선국용 무선설비의 이용자가 주파수분배의 변경으로 인하여 해당 무선설비를 사용할 수 없게 되는 경우에 해당</p>
--	--	--

		<p>무선설비의 이용자(제조·수입·판매자는 제외한다)를 지원하기 위한 방안을 마련할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 제1항에 따른 지원은 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없게 되는 방송통신기자재의 잔존가치 전부 또는 일부를 예산의 범위에서 금전으로 지원하거나 해당 방송통신기자재를 다시 사용할 수 있도록 변경·개조하는 방법으로 할 수 있다.</p> <p>③ 제2항에 따른 지원의 대상·방법·절차 등은 대통령령으로 정한다. 다만, 금전 지원의 경우에는 예고기간 및 내용연수 등을 참작하여야 한다.</p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따라 지원을 한 경우 새로 주파수할당, 주파수지정 또는 주파수 사용승인을 받은 자에게 지원에 소요된 비용을 징수할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>⑤ 제2항에 따른 지원비용 및 제4항에 따른 징수금은 방송통신발전기금의 지출 및 수입으로 한다.</p> <p>[본조신설 2014. 6. 3.]</p> <p>제9조의3(비면허무선기기지원센터의 지정 등) ① 과학기술정보통신부장관은 제9조의2제2항에 따라 주파수분배의 변경으로 사용할 수 없는 방송통신기자재에 대한 금전 지원 또는 변경·개조 등의 사업을 수행하기 위하여 전문인력과 시설 등 대통령령으로 정하는</p>
--	--	---

		<p>요건을 갖춘 기관 또는 단체를 비면허무선기기지원센터(이하 이 조에서 "센터"라 한다)로 지정할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 센터의 사업 등에 필요한 경비의 전부 또는 일부를 지원할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 센터가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 그 지정을 취소할 수 있다. 다만, 제1호에 해당하면 지정을 취소하여야 한다. <개정 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 지정을 받은 경우 2. 지정받은 사항을 위반하여 업무를 수행한 경우 3. 제1항에 따른 지정요건에 맞지 아니하게 된 경우 4. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 이 법에 따른 지원을 받았거나 지원받은 자금을 다른 용도로 사용한 경우 <p>④ 제1항부터 제3항까지에서 규정한 사항 외에 센터의 지정과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>[본조신설 2014. 6. 3.]</p> <p>제10조(주파수할당) ① 과학기술정보통신부장관은 제9조에 따라 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업의 용도로 정한 주파수를 특정인에게 할당하려는</p>
--	--	--

		<p>경우에는 해당 주파수할당이 기간통신사업 등에 미치는 영향을 고려하여 할당을 신청할 수 있는 자의 범위와 할당하는 주파수의 용도 및 기술방식 등 대통령령으로 정하는 사항을 공고하여야 한다. <개정 2010. 3. 22., 2013. 3. 23., 2014. 6. 3., 2017. 7. 26.></p> <p>1. 「전기통신사업법」 제5조제2항에 따른 기간통신사업</p> <p>2. 「방송법」 제2조제2호나목에 따른 종합유선방송사업이나 같은 조 제13호에 따른 전송망사업</p> <p>② 제1항에도 불구하고 위성주파수(위성망에서 사용되는 주파수를 말한다. 이하 같다) 중 제18조의6제1항에 따른 공익 목적의 위성주파수를 제외한 위성주파수와 위성궤도(이하 "위성주파수등"이라 한다)를 특정인에게 할당하려는 경우에는 제1항 각 호의 어느 하나에 해당하는 사업의 용도로 한정하지 아니한다. 이 경우 과학기술정보통신부장관은 위성망의 보호 등을 고려하여 할당을 신청할 수 있는 자의 범위와 할당하는 주파수의 용도 및 기술방식 등 대통령령으로 정하는 사항을 공고하여야 한다. <신설 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 제1항 또는 제2항에 따라 공고된 주파수를 할당받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관에게 주파수할당을 신청하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p>
--	--	--

	<p>④ 과학기술정보통신부장관은 주과수할당을 하려면 주과수할당을 받을 자 및 그와 대통령령으로 정하는 특수관계에 있는 자에 의한 전과자원의 독과점을 방지하고 적절한 수준의 경쟁을 촉진하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 조건을 붙일 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 제3항에 따른 신청이 제1항 또는 제2항에 따라 공고된 사항에 적합하지 아니하거나 신청인이 제13조의 결격사유에 해당하는 경우에는 그 신청서를 되돌려 보낼 수 있다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제11조(대가에 의한 주과수할당) ① 과학기술정보통신부장관은 제10조제1항 또는 제2항에 따라 공고된 주과수를 가격경쟁에 의한 대가를 받고 할당할 수 있다. 다만, 해당 주과수에 대한 경쟁적 수요가 존재하지 아니하는 등 특별한 사정이 있다고 인정되는 경우에는 제3항 후단에 따라 산정한 대가를 받고 주과수할당을 할 수 있다. <개정 2010. 7. 23., 2013. 3. 23., 2014. 6. 3., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항 본문에 따라 주과수를 할당하는 경우에는 그 가격 미만으로는 주과수를 할당받을 수 없는</p>
--	---

		<p>경쟁가격(이하 이 조에서 "최저경쟁가격"이라 한다)을 정할 수 있다. <개정 2014. 6. 3., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제1항 단서에 따라 주파수를 할당하는 경우에는 제12조 각 호의 사항과 해당 주파수할당이 기간통신사업 또는 위성망 보호 등(위성주파수 할당의 경우에 한정한다)에 미치는 영향을 심사하여 할당할 수 있다. 이 경우 주파수할당 대가는 주파수를 할당받아 경영하는 사업에서 예상되는 매출액, 할당대상 주파수 및 대역폭 등 주파수의 경제적 가치를 고려하여 산정한다. <개정 2014. 6. 3., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제10조제3항에 따라 주파수할당을 신청하는 자에게 다음 각 호의 구분에 따른 보증금을 주파수할당을 신청할 때에 내도록 할 수 있다. <개정 2014. 6. 3., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>1. 제1항 본문에 따라 주파수할당을 하는 경우(최저경쟁가격을 정한 경우에 한정한다): 최저경쟁가격의 100분의 10의 범위에서 대통령령으로 정하는 보증금</p> <p>2. 제1항 단서에 따라 주파수할당을 하는 경우: 제3항 후단에 따른 주파수할당 대가의 100분의 10의 범위에서 대통령령으로 정하는 보증금</p> <p>⑤ 과학기술정보통신부장관은 주파수할당을 신청한 자가 주파수할당의 신청기간이 지난 후에 신청을 철회하거나 할당받은 주파수를 사용하지 아니하고 반납하는 경우 또는 담합, 그 밖의 부정한 방법으로 가격경쟁을 한</p>
--	--	---

		<p>경우에는 제4항에 따른 보증금을 방송통신발전기금 및 정보통신진흥기금의 수입금으로 편입한다. <개정 2010. 7. 23., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>⑥ 제1항에 따라 주파수할당을 받은 자가 내는 주파수할당 대가는 방송통신발전기금 및 정보통신진흥기금의 수입금으로 한다. <개정 2010. 7. 23.></p> <p>⑦ 주파수할당 대가의 산정방법과 징수절차, 최저경쟁가격의 결정방법과 제5항 및 제6항에 따른 수입금의 배분 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <개정 2010. 7. 23.></p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제12조(심사에 의한 주파수할당) 과학기술정보통신부장관은 제10조제1항 또는 제2항에 따라 공고된 주파수에 대하여 제11조에 따른 주파수할당을 하지 아니하는 경우에는 다음 각 호의 사항을 심사하여 주파수할당을 한다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전파자원 이용의 효율성 2. 신청자의 재정적 능력 3. 신청자의 기술적 능력 4. 할당하려는 주파수의 특성이나 그 밖에 주파수 이용에 필요한 사항 <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제13조(주파수할당의 결격사유) 다음 각 호의</p>
--	--	---

	<p>어느 하나에 해당하는 자는 주파수할당을 받을 수 없다. <개정 2010. 3. 22., 2018. 12. 24.></p> <p>1. 제20조제1항에 따른 무선국 개설의 결격사유에 해당하는 자</p> <p>2. 기간통신사업을 하려는 자로서 「전기통신사업법」 제7조에 따른 기간통신사업 등록의 결격사유에 해당하는 자</p> <p>3. 종합유선방송사업이나 전송망사업을 하려는 자로서 「방송법」 제13조에 따른 종합유선방송사업 허가나 전송망사업 등록의 결격사유에 해당하는 자</p> <p>[전문개정 2008. 6. 13.]</p> <p>제14조(주파수이용권) ① 제11조에 따라 주파수할당을 받은 자는 해당 주파수를 배타적으로 이용할 수 있는 권리(제41조에 따른 위성주파수이용권은 제외하며, 이하 "주파수이용권"이라 한다)를 가진다. <개정 2008. 6. 13., 2015. 12. 22.></p> <p>② 제11조에 따라 주파수할당을 받은 자는 대통령령으로 정하는 기간 이후에는 주파수이용권을 양도하거나 임대할 수 있다. 다만, 주파수할당을 받은 자가 파산하거나 경제적 여건의 급변 등 대통령령으로 정하는 사유에 해당하는 경우에는 그 기간 전에도 주파수이용권을 양도하거나 임대할 수 있다. <개정 2008. 6. 13.></p> <p>③ 제2항에 따라 주파수이용권을 양수하거나 임차하려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 미리 과학기술정보통신부장관의 승인을</p>
--	--

		<p>받아야 한다. <개정 2008. 6. 13., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>④ 과학기술정보통신부장관은 제3항에 따른 승인을 하는 경우에는 제12조 각 호의 사항을 고려하여야 하며 전파자원의 효율적이고 공평한 이용을 위하여 필요한 조건을 붙일 수 있다. <개정 2008. 6. 13., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>⑤ 제3항에 따라 주파수이용권 양수의 승인을 얻은 자는 제11조에 따라 주파수할당을 받은 자 및 시설자(주파수할당을 받은 자가 무선국 개설허가를 받거나 개설신고를 한 경우에 한한다)의 지위를 승계한다. <개정 2005. 12. 30., 2007. 12. 21.></p> <p>⑥ 주파수이용권을 양수하거나 임차하려는 자의 결격사유에 관하여는 제13조를 준용한다. <개정 2008. 6. 13.></p> <p>⑦ 제3항에도 불구하고 「전기통신사업법」 제18조에 따라 과학기술정보통신부장관의 인가를 받거나 신고하여 주파수이용권을 가진 기간통신사업자의 사업의 전부 또는 일부를 양수하거나 기간통신사업자인 법인을 합병한 자는 해당 주파수를 할당받은 자의 지위를 승계한다. <신설 2010. 7. 23., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26., 2018. 12. 24.></p> <p>⑧ 과학기술정보통신부장관은 제3항에 따라 승인을 받은 자가 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 시정을 명하거나 승인을 취소할 수 있다. 다만, 제1호 또는 제4호에 해당하는 경우에는 승인을 취소하여야 한다.</p>
--	--	---

		<p><신설 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 거짓이나 그 밖의 부정한 방법으로 승인을 받은 경우 2. 제4항에 따른 승인 조건을 이행하지 아니하거나 위반한 경우 3. 제10조제1항에 따라 공고한 주파수 용도나 기술방식을 위반한 경우 4. 본문에 따른 시정명령을 이행하지 아니한 경우 <p>⑨ 제8항에 따른 시정명령 또는 승인 취소에 관한 세부적인 기준과 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제15조(할당받은 주파수의 이용기간) ① 과학기술정보통신부장관은 주파수의 이용여건을 고려하여 제11조에 따라 할당하는 주파수는 20년의 범위에서, 제12조에 따라 할당하는 주파수는 10년의 범위에서 그 이용기간을 정하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>② 제1항에 따른 이용기간이 지나면 할당받은 주파수를 이용할 수 있는 권리가 소멸된다.</p> <p>) ① 과학기술정보통신부장관은 제12조에 따라 심사하여 할당된 주파수의 경제적 가치와 기술적 파급효과가 크다고 인정되는 등 전파 관련 분야의 진흥을 위하여 필요하다고 인정되는 경우에는 해당 주파수를 할당받은 자를 제11조에 따라 대가에 의한 주파수할당을 받은 자로 전환하게 할 수 있다. <개정 2008. 6. 13., 2010. 7. 23., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p>
--	--	---

	<p>② 과학기술정보통신부장관은 제1항에 따라 주파수할당을 전환받으려는 자에게 대통령령으로 정하는 기준에 따라 산정된 금액을 내도록 할 수 있다. <개정 2008. 6. 13., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 삭제 <2007. 12. 21.></p> <p>④ 제1항에 따른 전환에 대하여는 제10조제4항 및 제11조제6항을 준용한다. <개정 2008. 6. 13., 2015. 12. 22.></p> <p>⑤ 제1항에 따른 전환의 절차 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <개정 2008. 6. 13.></p> <p>제18조(주파수이용권 관리대장) ① 과학기술정보통신부장관은 주파수이용권을 효율적으로 관리하기 위하여 대통령령으로 정하는 바에 따라 주파수이용권에 관한 사항을 적은 대장(이하 "주파수이용권 관리대장"이라 한다)을 유지하고 관리하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>② 주파수이용권 관리대장을 열람하거나 그 사본을 발급받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관에게 신청하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>③ 제1항의 주파수이용권 관리대장은 전자적 처리가 불가능한 특별한 사유가 있는 경우 외에는 전자적 방법에 따라 유지하고 관리하여야 한다.</p> <p>제18조의2(주파수 사용승인의 신청 등) ① 과학기술정보통신부장관은 안보·외교적 목적</p>
--	--

		<p>또는 국제적·국가적 행사 등을 위하여 특정한 주파수의 사용이 필요하다고 인정되는 경우에는 주파수 사용승인(위성주파수 사용승인의 경우 위성궤도의 사용승인을 포함한다)을 할 수 있다. <개정 2015. 12. 22., 2017. 7. 26.></p> <p>② 제1항에 따른 주파수 사용승인을 받으려는 자는 대통령령으로 정하는 바에 따라 과학기술정보통신부장관에게 신청하여야 한다. 주파수 사용승인을 받은 사항을 변경하려는 경우에도 또한 같다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>③ 과학기술정보통신부장관은 제2항에 따른 신청을 받은 때에는 전파자원 이용의 효율성, 주파수 사용의 가능성 및 전파혼신 등을 심사하여 그 결과가 적합하면 주파수 사용승인을 하고, 다음 각 호의 사항을 포함한 사용승인서를 발급하여야 한다. <개정 2015. 12. 1., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전파의 형식, 점유주파수대역폭 및 주파수 2. 안테나공급전력[안테나의 급전선(給電線)에 공급되는 전력을 말한다. 이하 같다] 3. 안테나의 형식·구성 및 이득 <p>④ 제3항에 따라 주파수 사용승인을 받은 자가 무선국 폐지 등으로 해당 주파수를 사용하지 아니하는 경우에는 제22조에 따른 유효기간에도 불구하고 지체 없이 과학기술정보통신부장관에게 해당 주파수를 반납하여야 한다.</p> <p>제18조의4(주파수 지정) 과학기술정보통신부장관은 제10조에 따른</p>
--	--	---

		<p>주파수할당 및 제18조의2에 따른 주파수 사용승인 외에 주파수를 이용하게 하려는 경우에는 제19조 및 제19조의2에 따른 무선국 개설을 통하여 무선국이 이용할 주파수를 지정(위성주파수 지정의 경우 위성궤도의 지정을 포함한다)할 수 있다. <개정 2017. 7. 26.></p> <p>제60조(주파수이용 현황의 공개) ① 과학기술정보통신부장관은 전파이용을 촉진하기 위하여 필요한 경우 주파수이용 현황을 공개하여야 한다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <p>② 제1항에 따른 공개의 범위·절차 및 시기 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제63조(표준화) ① 과학기술정보통신부장관은 전파의 효율적인 이용 촉진, 전파이용 질서의 유지 및 이용자 보호 등을 위하여 전파이용 기술의 표준화에 관한 다음 각 호의 사항을 추진하여야 한다. 다만, 「산업표준화법」 제12조에 따른 한국산업표준이 제정되어 있는 사항에 대하여는 그 표준에 따른다. <개정 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 전파 관련 표준의 제정 및 보급 2. 전파 관련 표준의 적합인증 3. 그 밖의 표준화에 필요한 사항 <p>② 제1항에 따른 전파이용 기술 표준화의 추진에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제66조의2(한국전파진흥협회) ① 다음 각 호의 사업 등을 효율적으로 수행하기 위하여</p>
--	--	--

		<p>한국전파진흥협회(이하 "협회"라 한다)를 설립할 수 있다. <개정 2015. 12. 22.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 새로운 전파이용 기술의 실용화 및 보급 촉진 2. 전파자원의 효율적인 이용과 전파방송산업 발전의 기반 조성에 관한 사업 3. 전파이용 기술의 표준화에 관한 사업 4. 전파이용 및 방송 기술 전문인력 양성사업 5. 제1호부터 제4호까지의 사업과 관련하여 국가 또는 유관기관·단체가 위탁한 사업 <p>② 협회는 법인으로 한다.</p> <p>③ 방송통신사업자, 전기통신사업자, 시설자, 전파 관련 기자재·시스템 및 부품의 제조업자, 그 밖에 협회의 정관으로 정하는 자는 협회의 회원이 될 수 있다. <개정 2010. 7. 23., 2015. 12. 22.></p> <p>④ 협회의 사업과 운영 등에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>⑤ 협회에 관하여 이 법에서 정한 것 외에는 「민법」 중 사단법인에 관한 규정을 준용한다.</p> <p>제67조(전파사용료) ① 과학기술정보통신부장관 또는 방송통신위원회는 시설자(수신전용의 무선국을 개설한 자는 제외한다)에게 해당 무선국이 사용하는 전파에 대한 사용료(이하 "전파사용료"라 한다)를 부과·징수할 수 있다. 다만, 제1호부터 제3호까지의 무선국 시설자에게는 전부를 면제하고, 제4호부터 제7호까지의 무선국 시설자에게는 대통령령으로 정하는 바에 따라 전부나 일부를</p>
--	--	---

		<p>감면할 수 있다. <개정 2010. 7. 23., 2013. 3. 23., 2017. 7. 26.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 국가나 지방자치단체가 개설한 무선국 2. 방송국 중 영리를 목적으로 하지 아니하는 방송국과 「방송통신발전 기본법」 제25조제2항에 따라 분담금을 내는 지상파방송사업자의 방송국 3. 제19조제2항에 따른 무선국 4. 「방송통신발전 기본법」 제25조제3항에 따라 분담금을 내는 위성방송사업자 및 종합유선방송사업자의 방송국 5. 제11조에 따라 할당받은 주파수를 이용하여 전기통신역무를 제공하는 무선국 6. 영리를 목적으로 하지 아니하거나 공공복리를 증진시키기 위하여 개설한 무선국 중 대통령령으로 정하는 무선국 7. 「재난 및 안전관리 기본법」 제60조제1항에 따라 특별재난지역으로 선포된 지역에 개설된 무선국 중 과학기술정보통신부장관이 고시로 정하는 기준에 부합되는 무선국 <p>② 전파사용료는 전파 관리에 필요한 경비의 충당과 전파 관련 분야 진흥을 위하여 사용한다.</p>
개인정보보호법	제3조 제1절 제3장 제4장	<p>제1절 개인정보의 수집, 이용, 제공 등</p> <p>제15조(개인정보의 수집·이용) ① 개인정보처리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 개인정보를 수집할 수 있으며 그 수집 목적의 범위에서 이용할 수 있다.</p>

		<ol style="list-style-type: none"> 1. 정보주체의 동의를 받은 경우 2. 법률에 특별한 규정이 있거나 법령상 의무를 준수하기 위하여 불가피한 경우 3. 공공기관이 법령 등에서 정하는 소관 업무의 수행을 위하여 불가피한 경우 4. 정보주체와의 계약의 체결 및 이행을 위하여 불가피하게 필요한 경우 5. 정보주체 또는 그 법정대리인이 의사표시를 할 수 없는 상태에 있거나 주소불명 등으로 사전 동의를 받을 수 없는 경우로서 명백히 정보주체 또는 제3자의 급박한 생명, 신체, 재산의 이익을 위하여 필요하다고 인정되는 경우 6. 개인정보처리자의 정당한 이익을 달성하기 위하여 필요한 경우로서 명백하게 정보주체의 권리보다 우선하는 경우. 이 경우 개인정보처리자의 정당한 이익과 상당한 관련이 있고 합리적인 범위를 초과하지 아니하는 경우에 한한다. <p>② 개인정보처리자는 제1항제1호에 따른 동의를 받을 때에는 다음 각 호의 사항을 정보주체에게 알려야 한다. 다음 각 호의 어느 하나의 사항을 변경하는 경우에도 이를 알리고 동의를 받아야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 개인정보의 수집·이용 목적 2. 수집하려는 개인정보의 항목 3. 개인정보의 보유 및 이용 기간 4. 동의를 거부할 권리가 있다는 사실 및 동의 거부에 따른 불이익이 있는 경우에는 그 불이익의 내용
--	--	--

		<p>제17조(개인정보의 제공) ①</p> <p>개인정보처리자는 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 경우에는 정보주체의 개인정보를 제3자에게 제공(공유를 포함한다. 이하 같다)할 수 있다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 정보주체의 동의를 받은 경우 2. 제15조제1항제2호·제3호 및 제5호에 따라 개인정보를 수집한 목적 범위에서 개인정보를 제공하는 경우 <p>② 개인정보처리자는 제1항제1호에 따른 동의를 받을 때에는 다음 각 호의 사항을 정보주체에게 알려야 한다. 다음 각 호의 어느 하나의 사항을 변경하는 경우에도 이를 알리고 동의를 받아야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 개인정보를 제공받는 자 2. 개인정보를 제공받는 자의 개인정보 이용 목적 3. 제공하는 개인정보의 항목 4. 개인정보를 제공받는 자의 개인정보 보유 및 이용 기간 5. 동의를 거부할 권리가 있다는 사실 및 동의 거부에 따른 불이익이 있는 경우에는 그 불이익의 내용 <p>③ 개인정보처리자가 개인정보를 국외의 제3자에게 제공할 때에는 제2항 각 호에 따른 사항을 정보주체에게 알리고 동의를 받아야 하며, 이 법을 위반하는 내용으로 개인정보의 국외 이전에 관한 계약을</p>
--	--	---

		<p>체결하여서는 아니 된다.</p> <p>제20조(정보주체 이외로부터 수집한 개인정보의 수집 출처 등 고지) ① 개인정보처리자가 정보주체 이외로부터 수집한 개인정보를 처리하는 때에는 정보주체의 요구가 있으면 즉시 다음 각 호의 모든 사항을 정보주체에게 알려야 한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 개인정보의 수집 출처 2. 개인정보의 처리 목적 3. 제37조에 따른 개인정보 처리의 정지를 요구할 권리가 있다는 사실 <p>② 제1항에도 불구하고 처리하는 개인정보의 종류·규모, 종업원 수 및 매출액 규모 등을 고려하여 대통령령으로 정하는 기준에 해당하는 개인정보처리자가 제17조제1항제1호에 따라 정보주체 이외로부터 개인정보를 수집하여 처리하는 때에는 제1항 각 호의 모든 사항을 정보주체에게 알려야 한다. 다만, 개인정보처리자가 수집한 정보에 연락처 등 정보주체에게 알릴 수 있는 개인정보가 포함되지 아니한 경우에는 그러하지 아니하다. <신설 2016. 3. 29.></p> <p>③ 제2항 본문에 따라 알리는 경우 정보주체에게 알리는 시기·방법 및 절차 등 필요한 사항은 대통령령으로 정한다. <신설 2016. 3. 29.></p>
--	--	--

		<p>④ 제1항과 제2항 본문은 다음 각 호의 어느 하나에 해당하는 경우에는 적용하지 아니한다. 다만, 이 법에 따른 정보주체의 권리보다 명백히 우선하는 경우에 한한다. <개정 2016. 3. 29.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 고지를 요구하는 대상이 되는 개인정보가 제32조제2항 각 호의 어느 하나에 해당하는 개인정보파일에 포함되어 있는 경우 2. 고지로 인하여 다른 사람의 생명·신체를 해할 우려가 있거나 다른 사람의 재산과 그 밖의 이익을 부당하게 침해할 우려가 있는 경우 <p>제21조(개인정보의 파기) ① 개인정보처리자는 보유기간의 경과, 개인정보의 처리 목적 달성 등 그 개인정보가 불필요하게 되었을 때에는 지체 없이 그 개인정보를 파기하여야 한다. 다만, 다른 법령에 따라 보존하여야 하는 경우에는 그러하지 아니하다.</p> <p>② 개인정보처리자가 제1항에 따라 개인정보를 파기할 때에는 복구 또는 재생되지 아니하도록 조치하여야 한다.</p> <p>③ 개인정보처리자가 제1항 단서에 따라 개인정보를 파기하지 아니하고 보존하여야 하는 경우에는 해당 개인정보 또는 개인정보파일을 다른 개인정보와 분리하여서 저장·관리하여야 한다.</p> <p>④ 개인정보의 파기방법 및 절차 등에 필요한</p>
--	--	---

		<p>사항은 대통령령으로 정한다.</p> <p>제29조(안전조치의무) 개인정보처리자는 개인정보가 분실·도난·유출·위조·변조 또는 훼손되지 아니하도록 내부 관리계획 수립, 접속기록 보관 등 대통령령으로 정하는 바에 따라 안전성 확보에 필요한 기술적·관리적 및 물리적 조치를 하여야 한다. <개정 2015. 7. 24.></p> <p>제30조(개인정보 처리방침의 수립 및 공개)</p> <p>① 개인정보처리자는 다음 각 호의 사항이 포함된 개인정보의 처리 방침(이하 "개인정보 처리방침"이라 한다)을 정하여야 한다. 이 경우 공공기관은 제32조에 따라 등록대상이 되는 개인정보파일에 대하여 개인정보 처리방침을 정한다. <개정 2016. 3. 29.></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 개인정보의 처리 목적 2. 개인정보의 처리 및 보유 기간 3. 개인정보의 제3자 제공에 관한 사항(해당되는 경우에만 정한다) 4. 개인정보처리의 위탁에 관한 사항(해당되는 경우에만 정한다) 5. 정보주체와 법정대리인의 권리·의무 및 그 행사방법에 관한 사항 6. 제31조에 따른 개인정보 보호책임자의 성명 또는 개인정보 보호업무 및 관련 고충사항을 처리하는 부서의 명칭과 전화번호 등 연락처
--	--	--

		<p>7. 인터넷 접속정보파일 등 개인정보를 자동으로 수집하는 장치의 설치·운영 및 그 거부에 관한 사항(해당하는 경우에만 정한다)</p> <p>8. 그 밖에 개인정보의 처리에 관하여 대통령령으로 정한 사항</p> <p>② 개인정보처리자가 개인정보 처리방침을 수립하거나 변경하는 경우에는 정보주체가 쉽게 확인할 수 있도록 대통령령으로 정하는 방법에 따라 공개하여야 한다.</p> <p>③ 개인정보 처리방침의 내용과 개인정보처리자와 정보주체 간에 체결한 계약의 내용이 다른 경우에는 정보주체에게 유리한 것을 적용한다.</p> <p>④ 행정안전부장관은 개인정보 처리방침의 작성지침을 정하여 개인정보처리자에게 그 준수를 권장할 수 있다.</p> <p>제31조(개인정보 보호책임자의 지정) ① 개인정보처리자는 개인정보의 처리에 관한 업무를 총괄해서 책임질 개인정보 보호책임자를 지정하여야 한다.</p> <p>② 개인정보 보호책임자는 다음 각 호의 업무를 수행한다.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 개인정보 보호 계획의 수립 및 시행 2. 개인정보 처리 실태 및 관행의 정기적인 조사 및 개선 3. 개인정보 처리와 관련한 불만의 처리 및 피해 구제
--	--	--

		<p>4. 개인정보 유출 및 오용·남용 방지를 위한 내부통제시스템의 구축</p> <p>5. 개인정보 보호 교육 계획의 수립 및 시행</p> <p>6. 개인정보파일의 보호 및 관리·감독</p> <p>7. 그 밖에 개인정보의 적절한 처리를 위하여 대통령령으로 정한 업무</p> <p>③ 개인정보 보호책임자는 제2항 각 호의 업무를 수행함에 있어서 필요한 경우 개인정보의 처리 현황, 처리 체계 등에 대하여 수시로 조사하거나 관계 당사자로부터 보고를 받을 수 있다.</p> <p>④ 개인정보 보호책임자는 개인정보 보호와 관련하여 이 법 및 다른 관계 법령의 위반 사실을 알게 된 경우에는 즉시 개선조치를 하여야 하며, 필요하면 소속 기관 또는 단체의 장에게 개선조치를 보고하여야 한다.</p> <p>⑤ 개인정보처리자는 개인정보 보호책임자가 제2항 각 호의 업무를 수행함에 있어서 정당한 이유 없이 불이익을 주거나 받게 하여서는 아니 된다.</p> <p>⑥ 개인정보 보호책임자의 지정요건, 업무, 자격요건, 그 밖에 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.</p>
--	--	--

저고도 소형드론 식별·주파수 운용요구 및 제도개선 사항 도출 연구



국립전파연구원

National Radio Research Agency

(58323) 전남 나주시 빛가람로 767

발행일 : 2019. 12.

발행인 : 김 정 렬

발행처 : 국립전파연구원

전화 : 061) 338-4643

인쇄 : (유)부광 나주빛가람지점

Tel. 061) 334-0310

ISBN : 979-11-5820-134-0

〈 비 매 품 〉

주 의

1. 이 연구보고서는 국립전파연구원에서 수행한 연구결과입니다.
2. 이 보고서의 내용을 인용하거나 발표할 때에는 반드시 국립전파연구원 연구결과임을 밝혀야 합니다.

