





# 안티드론 개념 정립 및 효과적인 대응체계 수립에 관한 연구

이 동 혁\* · 강 옥\*\*

## 〈요 약〉

드론 기술의 발달과 대중화로 인하여 드론을 범죄나 테러 등에 악용하는 소위 ‘비열한 드론 (dirty drone)’이 사회문제화가 되고 있으며, ‘드론의 역습’을 심각하게 고려할 시점이 되었다. 실제로 드론으로 인한 위협 사례는 지상 시설물에 대한 위협은 물론, 항공 안전 위협, 최근에는 대규모 행사나 집회 및 특정 인사를 겨냥한 범죄, 테러에 이르기까지 그 악용 범위가 넓어지고 있다.

본 연구는 드론이 범죄, 테러 등에 악용되면서 새로운 형태의 사회 안전 위협요인으로 등장한 반면, 이에 대한 대응은 아직 충분하지 못하고 있는 상황에서 안티드론의 개념을 명확하게 규정하고자 하였다. 이를 통하여 효과적인 안티드론 시스템 구축방안을 제시하고자 하였다.

안티드론의 주요 쟁점 요소들에 대하여 분석을 하였으며, 안티드론은 “드론으로 인해 야기되는 범죄나 테러 등 공공의 안녕과 질서를 침해하는 행위를 예방, 탐지, 차단하기 위해 법집행기관, 관련 기술 및 산업 주체 등이 상호 유기적으로 결합하여 수행하는 법적, 제도적, 기술적 차원의 종합적 대응 활동”으로 정의하였다.

비열한 드론에 대한 효과적인 대응을 위하여 법집행 기관의 권한 부여와 관련 법률의 제정 등을 제시하였다. 앞으로 직접적인 데이터 (primary data)를 활용하여 안티드론에 대한 종합적이고 체계적인 후속 연구가 이어져야 할 것이다.

**주제어** : 드론, 무인비행장치, 안티드론, 카운터드론

\* 경찰대학교 치안대학원 석사과정 (제1저자)

\*\* 경찰대학교 행정학과 교수 (교신저자)

목 차
I. 서론 II. 안티드론 개념 정립의 필요성 III. 안티드론의 개념적 정의 IV. 안티드론의 효과적인 대응체계 V. 결론 및 정책적 시사점



## I. 서론

군사적 훈련을 목적으로 개발되었던 드론이 이제는 다양한 민간분야에서 활용되고 있으며, 정부도 ‘무인이동체 기술혁신과 성장 10개년 로드맵’, ‘드론 활성화 지원 로드맵’, ‘드론산업 발전 기본계획(‘17~’26)’을 수립하여 추진하는 등 드론 산업 육성을 위하여 각종 지원을 아끼지 않고 있다(강욱, 2018). 단순한 취미나 레저 활동을 넘어서 방송, 공공행정 분야까지 여러 분야에서 활용이 되고 있으며, 4차 산업혁명의 핵심기술로 각광을 받고 있다(이승영, 강욱, 2019).

미국 육군은 드론을 ‘육지, 바다, 하늘에서 원격이나 자동으로 조정되는 운송수단’으로 정의하고 있다(Chamayou, 2015). 즉, 무인이동체로서의 드론은 하늘뿐만 아니라 육지, 바다에서도 운영이 가능한 것이다(강욱, 2017).<sup>1)</sup> 따라서 하늘에서 운영 및 조정되는 드론은 무인항공기 (Unmanned Aerial Vehicle)로 구분하기도 한다(조현진, 윤민우, 2016).

항공안전법 제2조 제1호에 의하면 ‘항공기’란 공기의 반작용(지표면 또는 수면에 대한 공기의 반작용은 제외)으로 뜰 수 있는 기기로서 최대이륙중량, 좌석 수 등 국

1) 다뉴브강 유람선 침몰 사고시 한국과 헝가리 당국은 현장 수색을 위해 사고지점에 “수중 드론”을 투입할 것을 논의하였다(연합뉴스, 2019. 6. 1. 정부 신속대응팀 “다뉴브강 수중드론 투입 시도했으나 실패”)

토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 비행기, 헬리콥터, 비행선, 활공기(滑空機)를 의미한다고 하고 있다. 항공안전법 제2조 제3호는 ‘초경량비행장치’란 항공기와 경량항공기 외에 공기의 반작용으로 뜰 수 있는 장치로서 자체중량, 좌석 수 등 국토교통부령으로 정하는 기준에 해당하는 동력비행장치, 행글라이더, 패러글라이더, 기구류 및 무인비행장치 등을 의미한다고 규정하고 있다.

항공안전법 시행규칙 제5조 제 3호에 의하면 ‘무인비행장치’는 사람이 탑승하지 아니하는 비행장치로 정의하면서, 무인비행장치를 연료의 중량을 제외한 자체중량이 150킬로그램 이하인 무인비행기, 무인헬리콥터 또는 무인멀티콥터인 무인동력비행장치와 연료의 중량을 제외한 자체중량이 180킬로그램 이하이고 길이가 20미터 이하인 무인비행선으로 구분하고 있다.

드론 활용의 촉진 및 기반조성에 관한 법률 제2조에 의하면 ‘드론이란 조종자가 탑승하지 아니한 상태로 항행할 수 있는 비행체로서 「항공안전법」 제2조제3호에 따른 무인비행장치, 「항공안전법」 제2조제6호에 따른 무인항공기, 그 밖에 원격·자동·자율 등 국토교통부령으로 정하는 방식에 따라 항행하는 비행체를 의미한다고 규정하고 있다.

이상의 논의를 종합하여 본다면 드론은 사람(조종자)이 탑승하지 않는 일정중량 및 길이 이하의 비행체라고 할 수 있다. 그런데, 최근의 드론은 독립된 기체로서의 의미보다는 지상 장치와의 통합 운용(GPS, 영상전송 등)이 가능한 시스템을 탑재한 소형 비행 장치의 형태로 발전해가면서 누구나 활용할 수 있는 대중적 기술 플랫폼으로 진화하고 있다.

드론 기술의 발달과 대중화로 인하여 드론을 범죄나 테러 등에 악용하는 소위 ‘비열한 드론 (dirty drone)’이 사회문제화가 되고 있으며, ‘드론의 역습’을 심각하게 고려할 시점이 되었다(김용환, 송영수, 심현석, 2018).

실제로 드론으로 인한 위협 사례는 지상 시설물에 대한 위협은 물론, 항공 안전 위협, 최근에는 대규모 행사나 집회 및 특정 인사를 겨냥한 범죄, 테러에 이르기까지 그 악용 범위가 넓어지고 있다. 2014년 11월에는 프랑스 원전 주변에서 정체불명의 드론이 출몰한 사례가 있었고, 2015년 1월에는 미 백악관에 드론이 충돌하는 사고가 발생했는가 하면, 같은 해 4월에는 일본 총리 관저에 원전사고가 발생한 후쿠시마 지역의 모래를 담은 드론을 날려 보내기도 하였다.<sup>2)</sup> 2016년 4월에는 영국 히드로 공항에 착륙하던 여객기와 드론으로 추정되는 물체 간 충돌 사고가 발생하였으며<sup>3)</sup>,

2018년 8월에는 베네수엘라 대통령 참석 군사 퍼레이드에 폭발물을 탑재한 드론 2대가 폭발하기도 하였다.<sup>4)</sup> 또한 2016년 4월에는 이라크 자치정부 민병대 부근에서 폭탄을 적재한 드론에 의하여 교육중이던 프랑스 특수대원 및 민병대원 등 4명이 사망하였으며, 시리아에서도 40mm 수류탄 크기의 소형폭탄을 드론에 장착하여 미군을 공격하기도 하였다(김용환, 송영수, 심현석, 2018).

드론은 이제 단순한 취미용의 무인비행체가 아니라 테러나 범죄 등 불법행위에 활용될 수 있는 일종의 무기와도 같은 존재로 변질되며 사회 안전을 위협하고 있다. 이에 따라 사회 안전과 국가안보를 위협하는 ‘비열한 드론(dirty drone)’에 의한 공격과 위협을 무력화 시키는 ‘안티드론’에 대한 관심이 급증하고 있다. 법집행 기관 역시 이제는 드론 공격이라는 새로운 안보위협에 대비하기 위해 그에 걸맞은 적절한 활동 자원을 개발해야하는 부담에 직면하고 있다. 즉, 경찰 등 법집행 기관은 ‘비열한 드론’으로 인식 또는 식별되었을 때 이들의 행동을 중단시키고 피해가 발생하지 못하도록 할 의무가 있는 것이다(김형주, 이상원, 2018).

본 연구는 드론이 범죄, 테러 등에 악용되면서 새로운 형태의 사회 안전 위협요인으로 등장한 반면, 이에 대한 대응은 아직 충분하지 못하고 있는 현실에서 출발하고 있다. 신기술의 오남용 방지가 국가경쟁력 강화의 필수 요건이 되는 4차 산업 혁명시대에 드론과 같은 새로운 형태의 안보 위협 요인에 대해서는 기술 생산 주체와 이를 제도적으로 관리하는 법집행 영역 간 상호 유기적이고 통합화된 대응 전략이 필요하다.

그러나 아직까지 ‘안티드론’에 대한 개념도 명확하지 않으며, 이에 따라서 효과적인 시스템의 구축도 제대로 이루어지고 있지 못한 실정이다. 본 연구는 관련 기술, 산업 주체 그리고 법제도 관점에서 이를 관할하는 법집행 기관 전반에 걸쳐 활용될 있는 ‘안티드론’의 통합적 개념을 도출하고자 하며, 이를 토대로 효과적인 안티드론 시스템 구축방안을 제시하고자 한다.

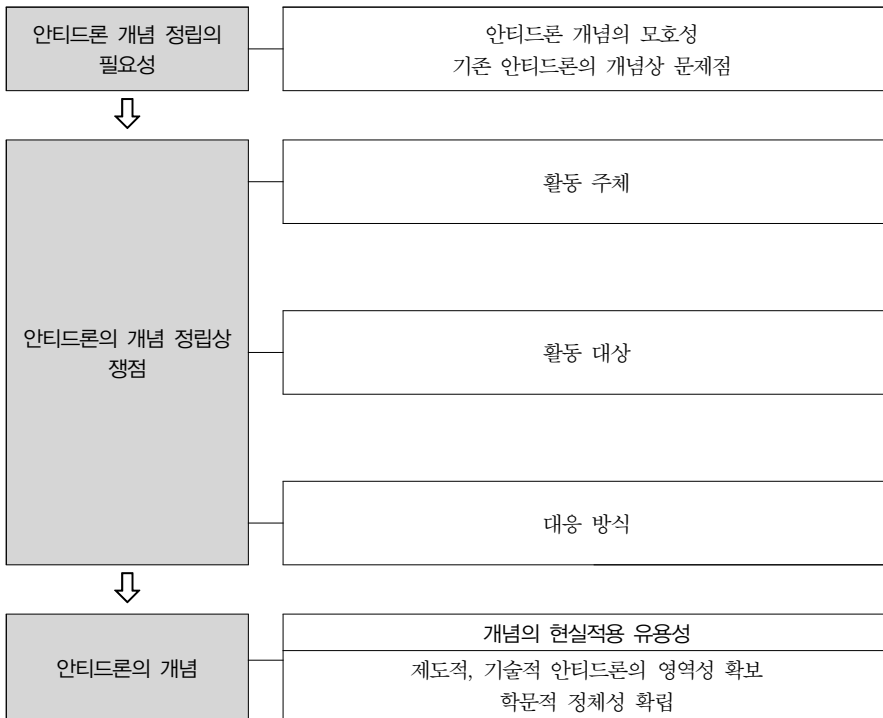
이를 위해 기존 안티드론 개념이 지닌 문제점과 함께 안티드론 개념 정립의 필요성을 분석하였다. 또한 기존 개념들의 문제점에서 도출된 핵심 쟁점사항들을 토대로

2) 중앙일보 (2019.4.2.), “군사용 드론의 두 얼굴 '안티 드론' 확산...우리는 얼마나 준비돼 있나”

3) BBC News (2016. 4. 17), “‘Drone’ hits British Airways plane approaching Heathrow Airport”

4) BBC News (2018. 8. 5), “Venezuela President Maduro survives ‘drone assassination attempt’”

안티드론의 개념을 규정했다. 그리고, 효과적인 안티드론 대응체계를 제안하고자 하였으며, 마지막으로 본 연구가 지닌 의의와 한계에 대해 다루었다. 이를 정리하면 아래 <그림 1>과 같다.



<그림 1> 본 연구 분석의 틀

## II. 안티드론 개념 정립의 필요성

### 1. 안티드론 개념의 모호성

드론 기술이 발달하면서 드론은 범죄, 테러 등 다양한 분야에서 새로운 사회 안전 위협요인으로 급부상하고 있다. 그 결과 드론 위협에 대응하는 일종의 공중 방어 플랫폼의 개념으로 등장한 것이 '안티드론(anti-drones)'이다. 하지만 이러한 안티드론

활동에 대해서는 아직 구체적인 개념 정의 없이 산업계, 학계, 정부 기관 등에서 사용하는 실무적 용어 개념에 머물러 있다.

그동안 무인항공기로 통칭되는 드론(Drone)은 UAV(Unmanned Air Vehicle), UAS(Unmanned Aircraft System), RPAS(Remotely Piloted Aircraft System)등 다양한 이름이 혼재해왔다. 그 결과 해외의 안티드론 관련 연구, 각종 정책 자료, 언론기사 등을 탐색해보면 ‘Anti-drone’ 외에도 ‘Anti-UAV’, ‘Anti-UAS’, ‘Counter-UAV’, ‘Counter-UAS’ 등 다양한 용어가 혼용되어 쓰이고 있는 것을 발견할 수 있다.

그 가운데, 무인항공기는 주로 UAV(Unmanned Aerial Vehicle)를 사용하여 왔으나, 최근 들어서는 시스템 장비임을 강조하는 용어인 UAS(Unmanned Aircraft System)를 병행하고 사용하고 있으며, 주요 나라의 드론 관련 규제, 정책 관련 자료 등에서도 UAS라는 용어가 사용되고 있다(오재환, 20102). 이로 인해 각종 연구 문헌 등에서는 안티드론(Anti-drone) 보다 Counter-UAS, 혹은 C-UAS라는 용어가 더 보편화 되어있다.

미국국토안보부(DHS)의 산하부서인 과학기술국(Science & Technology Directorate)은 ‘Counter-UAS(C-UAS)’를 ‘국가의 잠재적 위협요인이 될 수 있는 소형 무인항공기를 탐지, 확인, 모니터링하기 위해 사용되는 기술을 평가하고 이를 테스트 하는 연방 정부 차원의 임무 활동’으로 정의하고 있다(DHS, 2018; Herrera et al., 2017). 미육군성에서 발간하는 육군 기술자료 ‘Counter-Unmanned Aircraft System Techniques (2017)’에도 對무인항공기 활동을 ‘C-UAS’로 표기하고 있으며, 이는 “드론 공격 상황에 대처하기 위한 군의 對무인항공기 대응 시스템은 탐지(DETECT), 식별(IDENTIFY), 대응(RESPOND), 보고(REPORT)”하는 연속적 활동이라 서술하고 있다(DHS, 2018) (Kowrach, 2018).

국제항공우주과학 저널(IJAAA)은 Counter-UAS를 ‘탐지(detection)와 교전(engagement)으로 이루어지는 절차적 과정’으로 정의하고 있다. 탐지(detection)는 무인항공기를 탐지, 발견, 추적, 확인하는 절차와 기술을 포괄하고, 교전(engagement)은 무인항공기를 파괴, 무력화, 유린, 교란 혹은 방해하기 위한 기술과 활동을 포함한다(Wallace et al., 2018). 한편, 미국 바드 칼리지(Bard College) 드론 연구센터에서 발간한 보고서에서는 ‘무인항공기를 탐지 차단하는 기술’로 ‘카운터 드론’(Counter-Drone)이라는 용어를 채택하면서 ‘Counter-UAS’, ‘C-UAS, Counter-UAV’와 동의어로 간주하고 있다(Michel, 2018).

이상에서처럼 무인항공기에 대해서는 국가별, 규정별, 활용 주체별로 채택한 용어



가 각기 다르고 안티드론과 같은 대(對)무인항공기 활동을 의미하는 용어 또한 다양하게 표현되고 있는 것을 발견할 수 있다. 이처럼 안티드론이라는 개념은 ‘Counter-UAS’, ‘C-UAS’, ‘Counter-UAV’ 등이 혼재되어 사용되고 있는 실정이다.

〈표 1〉 해외 주요 무인항공기(UAS/UAV) 대응 개념

설명 주체	사용 용어	정의
미국 국토안보부 (2018)	Counter-UAS (C-UAS)	국가의 잠재적 위협요인이 될 수 있는 소형 무인항공기를 탐지, 확인, 모니터링하기 위해 사용되는 기술을 평가하고 이를 테스트 하는 연방정부 차원의 임무 활동
미육군성 (2017)	Counter-UAS (C-UAS)	드론 공격 상황에 대처하기 위한 군의 탐지, 식별, 대응, 보고 활동
Michel (2018)	Counter-UAS (C-UAS) Counter-Drone Counter-UAV	무인항공기를 탐지 차단하는 기술
Wallace et al., (2018)	Counter-UAS (C-UAS)	탐지(detection)와 교전(engagement)으로 이루어지는 절차적 과정 - 탐지: 무인항공기를 탐지, 발견, 추적, 확인하는 절차와 기술을 - 교전: 무인항공기를 파괴, 무력화, 유린, 교란 혹은 방해하기 위한 기술과 활동

이에 반해 국내에서는 앞에서 살펴본 외국의 경우와 달리 무인항공기를 부르는 용어상 혼재성은 발견할 수 없다. 그 대신 드론의 대중화로 법률상 용어인 ‘무인항공기’는 ‘드론’이라는 용어로 일반화되고 있고, ‘안티드론’이라는 용어 역시 그러하다. 결국 우리에게 익숙한 ‘안티드론’이라는 말은 국제적으로 통용된 단일 개념이라기 보다는 일종의 실무상 개념에 가깝다고 볼 수 있다.

국내에서 안티드론은 주로 산업 기술분야를 중심으로 드론에 의한 범죄나 사고를 막기 위한 목적으로 등장한 감시, 무력화 기술로 설명되고 있다(이준기, 2017). 또한, 군의 공중방위 3단계 개념(공중감시-식별-요격)을 드론 방어의 영역으로 가져와 드론의 공격에 대한 ‘탐지-식별-무력화’라는 3단계 매커니즘으로 안티드론을 설명하는 입장도 있으며 (김보람, 2017), 안티드론을 범죄나 사고를 막기 위해 드론을 다각도로 무력화 시키는 기술로 정의하기도 한다(정제용, 전용태, 2017). 정부기관 발표 보도 자료에서는 안티드론을 ‘테러나 범죄, 사생활 영역 침입이나 감시, 조작 미수에

의한 사고의 문제 등을 야기하는 나쁜 드론을 무력화하는 드론'으로 설명하며 비승인 드론의 침입을 무력화 시키는 기술이 핵심이라 설명하고 있다(특허청, 2017).

〈표 2〉 국내 주요 안티드론의 개념 비교

설명 주체	안티드론의 의미	개념 구성 요체
이준기 (2017)	드론에 의한 범죄나 사고를 막기 위한 목적으로 등장한 '기술' ※ 감시 수준을 넘어 드론을 직접적으로 무력화시키는 '기술'도 포함	감시 무력화 기술
김보람 (2017)	드론의 공격에 대한 '탐지-식별-무력화'라는 3단계 매커니즘	감시 식별 무력화
정재용, 전용태 (2017)	범죄나 사고를 막기 위해 드론을 다각도로 무력화 시키는 기술	무력화
특허청 (2017)	테러나 범죄, 사생활 영역 침입이나 감시, 조작 미수에 의한 사고의 문제 등을 야기하는 나쁜 드론을 무력화하는 드론	무력화

이상에서 보듯이 기존 국내 안티드론의 개념들은 드론을 무력화 시키는 '기술' 개념으로 바라보고 있다. 하지만 좀 더 자세히 살펴보면 안티드론 활동이 드론 위협에 대응하는 '기술을 말하는 것인지'(이준기, 2017), 나쁜 드론을 무력화하는 '드론을 의미하는 것인지'(특허청, 2017), 아니면 드론 공격에 대응하는 총체적 '대응 시스템을 이야기 하는지'(김보람, 2017) 조차 명확하지 않다. 따라서 지금의 '안티드론'이라는 용어를 좀 더 정확하게 사용하기 위해서는 위와 같은 용어상 혼재성과 개념상 모호성을 해소함으로써 실무상 용어 개념에 그쳐 있는 안티드론 활동에 대한 개념을 명확히 규정 할 필요가 있다.

## 2. 기존 안티드론의 개념상 문제점

앞에서 살펴보았듯이 결국 기존의 안티드론 개념은 기술적 수단을 동원한 대응에 치우쳐 있다는데 문제의 핵심이 있다. 이는 아직 드론이라는 영역이 학문적 정체성이 미흡한 원인도 있겠지만, 안티드론을 드론 관련 기술연구 및 산업 분야에 의존하고자 하는 사회적 인식 또한 한 원인으로 작용했다고 볼 수 있다. 이와 관련해 앞에서 제시된 안티드론에 대한 현존하는 다양한 개념들을 분석해보면 다음과 같은 공통적인 문제점을 도출해 볼 수 있다.

첫째, 기존의 안티드론 개념의 주요 요소가 드론의 공격을 탐지, 식별, 무력화하는 ‘기술적 대응’에 초점이 맞춰져 있다는 점이다. 이는 표와 같이 국내외 각종 무인항공기 대응 개념상 활동 요소에 대한 비교 분석을 통해서도 알 수 있다.

〈표 3〉 무인항공기 대응 개념상 활동 요소 비교

	유린	탐지	교란	차단	확인 (식별)	추적	확인	파괴 (무력화)	보고
미국국토안보부 (DHS)		○					○		
미육군성		○			○				○
Arthur Holland Michel		○		○					
국제항공우주과학저널	○	○	○		○	○	○	○	
정제용, 전용태								○	
김보람		○			○			○	

기술적 대응이 드론 방어 핵심 가치로 인식되는 것과 반대로 법집행 기관 영역 내 고유의 활동을 안티드론 방어 개념에 포함시켜 설명한 연구도 있다. Wallace와 Loffi (2015)는 무인항공기(UAS)가 범죄나 테러에 어떻게 사용되고 있고 이를 방어하는 방법 유형이 무엇인지를 제시하는 연구에서 안티드론이라는 용어 대신 ‘무인항공기 방어(UAV Defense)’라는 보다 일반적인 용어를 사용하고 있다. 이 연구에서는 무인항공기 방어 활동은 예방(prevention), 억제(deterrence), 거부(denial), 탐지(detection), 차단(interruption), 파괴(destruction)라는 5단계로 이루어지 단계적 심층 방어개념으로 설명되고 있다. 취약요소에 대한 정보, 수사 활동을 무인항공기 위협 대응 활동의 제1단계(예방, prevention)로 보았고, 범죄나 테러에 악용되는 무인항공기의 활동을 억제하기 위한 관련법규 정비와 같은 입법적 노력을 제2단계(억제, deterrence)로 설정하였다. 이는 제도, 법집행 기관 차원의 활동 영역을 드론 방어 활동에 포함 시켰다는 점에서 다른 연구들과의 차별성을 지닌다.

〈표 4〉 무인항공기 방어 심층 모델

	예방(prevention)	취약요소에 대한 정보, 수사 활동
	억제(deterrence)	무인항공기의 활동을 억제하기 위한 관련법규 정비
	거부(denial)	불법 드론 활동의 효과를 최소화 시킬 수 있는 수동적 방식의 보안 조치 방어 대상 시설물 주변 나무 식재 등
	탐지(detection)	무인항공기 탐지 시스템 혹은 조기경보 시스템 그 외 다양한 방식의 기술적 방식
	차단(interruption)	무인항공기가 악의적 행동을 수행하는 것을 차단하는 활동으로 드론 조종자 제어
	파괴(destruction)	위협 무인항공기 물리적 파괴 제거

\* Wallace & Loffi, (2015), Examining unmanned aerial system threats & defenses: A conceptual analysis, p.15를 정리함

결국 안티드론의 개념을 기술적 대응 방식에 국한해서 바라보는 시각은 드론 관련 제도, 정책 및 법집행 기관 등의 역할 영역에서 수행할 수 있는 여러 안티드론 활동의 가치와 중요성을 제대로 인식하지 못할 우려가 있다. 이러한 점에서 법집행 기관도 안티드론의 주체가 되어야 한다는 Wallace 와 Loffi (2015) 의 연구는 시사하는 바가 크다고 할 수 있다.

두 번째 문제는 지금의 안티 드론 개념이 드론의 공격을 방지하기 위한 사전 예방적 조치보다는 드론의 공격을 행위 시점에 무력화시키는 대응 조치에 초점이 맞춰져 있다는 점이다. 선행연구에서 검토한 것처럼 드론의 위협에 관한 정보수집 및 분석, 드론 공격의 온상이 되는 조건과 원인의 사전제거, 공격 대상에 대한 보안 전략 수립 과 같은 환경적, 제도적 차원의 사전 예방적 활동 역시 안티드론의 범위에 포함될 수 있는 것이다.

드론과 같이 사회적 안보 위협과 관련한 대책의 유형을 ‘사전적’ 유형과 ‘사후적’ 유형으로 구분한 개념은 일찍이 테러리즘 분야에서도 적용된 바 있다. 근래 들어서는 별다른 구분 없이 사용하는 ‘안티 테러리즘(Anti-Terrorism)’ 혹은 ‘카운터 테러리즘(Counter-Terrorism)’이라는 용어 역시 논의 초기단계에서는 테러 사전 방지 개념(‘안티 테러리즘’)과 사후공격 대응 개념(‘카운터 테러리즘’)으로 구분함으로써 활동의 성격과 유형을 달리하였다. 그러나 요즘 들어서는 위와 같이 예방과 대응이라는

활동 가치를 ‘안티’와 ‘카운터’라는 용어를 구분하지 않고 통합적 관점에서 상호 교환적으로 사용하는 경향이 있다(윤해성, 2012)

안티드론 개념 역시 드론의 공격에 대응하는 개념에 그치는 것이 아니라, 사회 전반적으로 드론으로 인한 범질서 위협 행위를 유발할 수 있는 취약조건, 환경적 문제, 법제도상 미비점과 같은 사전 예방 활동 역시 그 범주에 포함시킴으로써 예방(proactive)과 대응(reactive)이라는 활동적 가치를 상호 조화시켜야 한다.

### Ⅲ. 안티드론의 개념적 정의

#### 1. 안티드론 개념 정립의 주요 쟁점

안티드론의 개념은 전술한 바와 같이 드론 위협에 대응하는 ‘기술을 말하는 것인지, 나쁜 드론을 무력화하는 ‘드론을 의미하는 것인지’, 아니면 드론 공격에 대응하는 총체적 ‘대응 시스템을 이야기 하는지’가 분명하지 않은 모호성을 지니고 있다. 그리고 드론의 공격을 막아내는 사후 기술적 대응 처방 위주 성격 외에도 범집행기관을 중심으로 한 제도, 정책안 마련과 같이 사전 예방 활동 또한 넓은 범주에서는 안티드론 활동 영역에서 포함되어야 한다.

기존의 안티드론 개념의 문제점들을 토대로 살펴보면 크게 ‘활동 주체’, ‘대응 방식’, ‘활동 대상’ 3가지 사항의 공통요소를 도출할 수 있다. 그리고 새로운 안티드론의 개념 역시 이 3가지 요소간의 결합으로 도출될 수 있을 것으로 보인다. 여기에서는 각 3가지 요소에 대한 분석과 탐구를 시도해 보고자 한다.

##### 1) 활동 주체

안티드론의 개념을 제정립함에 있어 첫 번째 쟁점은 활동 주체를 누구로 볼 것인가의 문제이다. 여기서 언급될 수 있는 활동 주체는 크게 두 가지로 구분할 수 있다.

하나는 드론의 공격을 무력화 시킬 수 있는 기술적 방어플랫폼을 개발하는 관련 연구기술, 산업분야이다. 이들은 드론을 물리적으로 무력화 시킬수 있는 그물이나 드론건, 레이저, 화기, 지오펜싱과 같은 전자 방해 장치 등과 같이 악의적 드론에 즉각적 대응이 가능한 기술적 수단을 창출한다. 이는 안티드론을 기술적 대응 중심

적 관점에서 바라보는 기존의 인식체계와도 부합한다.

다른 하나는 드론 공격의 위협을 사회 질서 유지 관점에서 바라보고 대응하는 법 집행 기관이다. 법집행 기관으로서는 드론에 대처함에 있어 안티드론 장비와 같은 기술적 산물을 수동적으로만 활용하려는 단순 사용자적 입장에서 벗어나야 한다. 법 집행 기관은 드론의 위협에 관한 정보를 수집, 분석하거나 드론 공격과 관련한 사회적 위협 조건과 원인을 사전에 감지하여 법적, 제도적 차원의 보안 전략을 수립하는 고유의 역할만으로도 충분히 안티드론 활동의 주체로서 기능할 수 있다. 예를 들면, 경찰이 비행 제한 구역 등에서 허가를 받지 않은 드론, 준수사항을 제대로 지키지 않는 드론을 ‘비열한 드론’으로 간주하고 사전에 이들의 활동을 차단하거나 집중 감시하여 국민의 생명과 재산을 보호할 필요가 있는 것이다(김형주, 이상원, 2018).

## 2) 대응 방식

두 번째 쟁점은 드론 대응 체계의 핵심이 사전 대응(proactive) 방식에 있는가 아니면 사후 대응(reactive) 방식에 있는가의 여부다.

현재의 안티드론 체계의 핵심은 전자적, 물리적 기술 수단을 동원해 드론을 무력화 시키는 기술적 대응과 수습 활동에 있다. 이는 드론의 위협이 임박하거나 진행 중인 경우에는 기술적 방식 이외에 다른 드론 무력화 방안을 생각할 수 없기 때문이다. 하지만 이러한 관점은 드론이 야기하는 위협의 범위를 지나치게 좁게 바라보고 있다는데 문제가 있다. 임박한 드론의 위협이나 즉각적 위협 상황이 아니라도 드론 공격을 유발할 수 있는 제반 취약 조건, 다시 말해 각종 유발요인, 법 제도상 미비점과 같은 사회, 환경적 차원의 문제점을 보완하는 사전 예방 활동 역시 안티드론 개념에서 배제될 수 없는 것이다.

결국 안티드론의 핵심은 기술적 요소가 동원된 사후 대응 중심의 공세적 방식 외에도 법제도상 미비점을 보완하는 등의 예방적 성격의 방어 활동 개념이 결합한 융합 대응에 있다 할 것이다.

## 3) 활동의 대상

세 번째 쟁점은 안티드론의 활동의 발동 대상이 과연 어디까지인가에 관한 문제이다. 예를 들어, 정부 주요기관, 군사시설 주변을 상대로 한 미인가 드론비행의 경우 안티드론 활동의 대상이 드론을 조종하는 사람이 대상이 되는지, 보안 구역 내 진입

한 드론 비행체가 되는지에 대한 고민해 볼 수 있다.

우리의 경우 공공의 안녕, 질서가 침해되거나 침해될 우려가 있는 경우에 경찰권 발동의 대상과 관련한 경찰법적 문제를 ‘경찰책임의 원칙’에 입각해 해결하고 있다. 이에 따르면 경찰권은 그러한 상태의 발생에 책임이 있는 자에게만 발동할 수 있고, 그러한 경찰책임자는 객관적으로 경찰위반 상태가 발생한 경우 고의, 과실의 존부와 상관없이 경찰책임을 지게 되며, 자기의 지배범위에 속하는 한 타인의 행위 또는 물건의 상태에 대해서도 책임을 진다. 또한 이러한 경찰책임은 자기의 행위 또는 자기의 보호감독 하에 있는 자의 행위로 인한 경우(행위책임)와 사람의 행위가 아닌 물건의 상태로부터 공공의 안녕과 질서에 대한 위험이 발생한 경우(상태책임), 그리고 행위책임자나 상태책임자 각각이 여러 명이거나 서로 결합하여 발생하는 경우(복합책임) 등 그 유형 역시 다양하게 존재한다.

경찰책임이라는 대원칙에 입각해보면 결국 드론 행위 주체의 범위반 상태에 대해서는 미인가 구역 내에서의 의도적 위험 야기 목적 비행이든, 조작 과실에 의한 비행이든, 다수의 드론에 의한 법익 침해 상황이든 상관없이 경찰 책임을 지게 된다. 다시 말해 경찰은 드론으로 인해 공공의 안녕, 질서가 침해되거나 침해될 우려가 있는 경우 경찰 책임자로 인정될 수 있는 대상에게는 경찰권을 발동할 수 있으며, 그러한 경찰권 발동은 곧 법집행기관이 수행하는 안티드론 활동인 것이다.

## 2. 안티드론의 개념

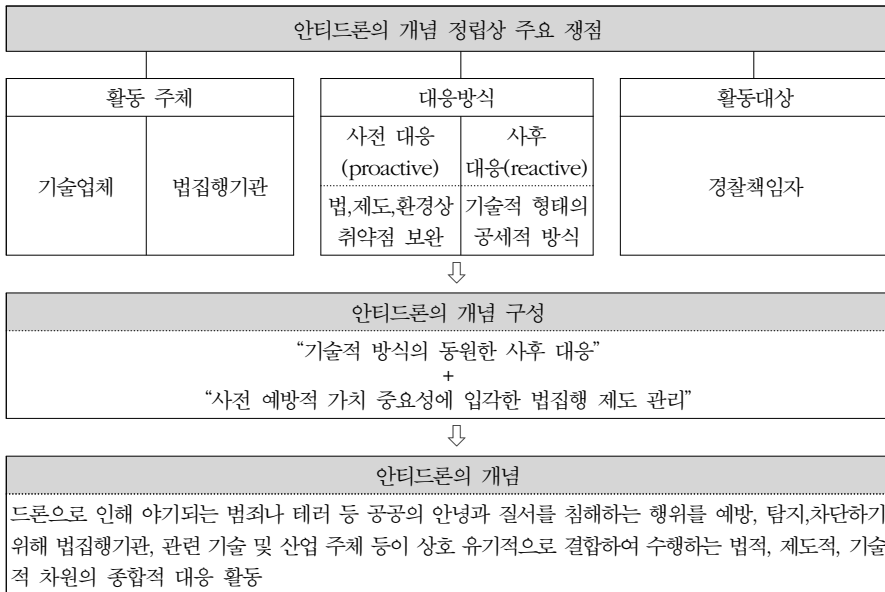
위에서 안티드론의 개념 정립을 위한 핵심 쟁점 요소 3가지에 대해 살펴보았다. 이러한 개념 요소에 입각해 종합해보면 안티드론의 개념은 ‘드론으로 인해 야기되는 범죄나 테러 등 공공의 안녕과 질서를 침해하는 행위를 예방, 탐지, 차단하기 위해 법집행기관, 관련 기술 및 산업 주체 등이 상호 유기적으로 결합하여 수행하는 법적, 제도적, 기술적 차원의 종합적 대응 활동’으로 정의할 수 있을 것이다.

‘공공의 안녕’이란 개인의 생명, 신체(건강), 명예, 자유와 재산과 같은 개인적 법익과 객관적인 성문의 법질서, 국가의 존속, 국가 및 그 밖의 공권력 주체의 제도 및 행사와 같은 국가적 법익이 아무런 장애도 받지 않고 있는 상태를 의미한다. ‘공공의 질서’란 그때그때의 지배적인 윤리, 가치관에 따를 때 그를 준수하는 것이 인간의 원만한 공동생활을 위한 불가결의 전제조건이라고 간주되는, 공중 속에서 인간의 행

위에 대한 불문규범의 총체를 의미한다(서정범, 2018).

‘공공의 안녕과 질서’라는 개념을 안티드론 활동의 개념 요소에 포함한 이유는 안티드론 활동의 대상과 관련한 쟁점이 경찰책임의 원칙에서 설명 가능하고, 이러한 경찰책임의 원칙은 곧 공공의 안녕과 질서 개념을 기본으로 하는 경찰법상 이론화에 자리매김하고 있기 때문이다. 또한, 위에서 도출된 안티드론 활동 개념은 드론 침해 행위에 대한 사후적 대응에 그치는 것이 아니라, 사회 전반적으로 드론으로 인한 법질서 위협 행위를 유발할 수 있는 취약조건, 환경적 문제, 법제도상 미비점과 같은 사전 예방 활동까지 그 범주에 포함함으로써 사전 예방(proactive)적 기능과 사후 대응(reactive)적 기능이 상호 유기적으로 연결 통합된 대책 활동으로 설명될 수 있다.

지금까지 안티드론이라는 용어는 드론을 탐지, 식별, 무력화 시키는 기술적 분야가 강조된 나머지 관련 기술 개발 주체가 주도하는 특수한 영역으로 취급되어온 경향이 강했다. 그러나 공공의 안녕과 질서를 위협하는 행위 수단의 한 영역으로 드론을 악용한 범죄 범죄행위의 심각성이 날로 늘어남에 따라 제도 및 정책 집행을 관할하는 법집행 기관 영역에서도 나름의 독자적인 안티드론 활동과 관련된 제도와 정책을 개발하는 노력이 필요하다.



〈그림 2〉 안티드론 개념 체계도



## Ⅳ. 안티드론의 효과적인 대응체계

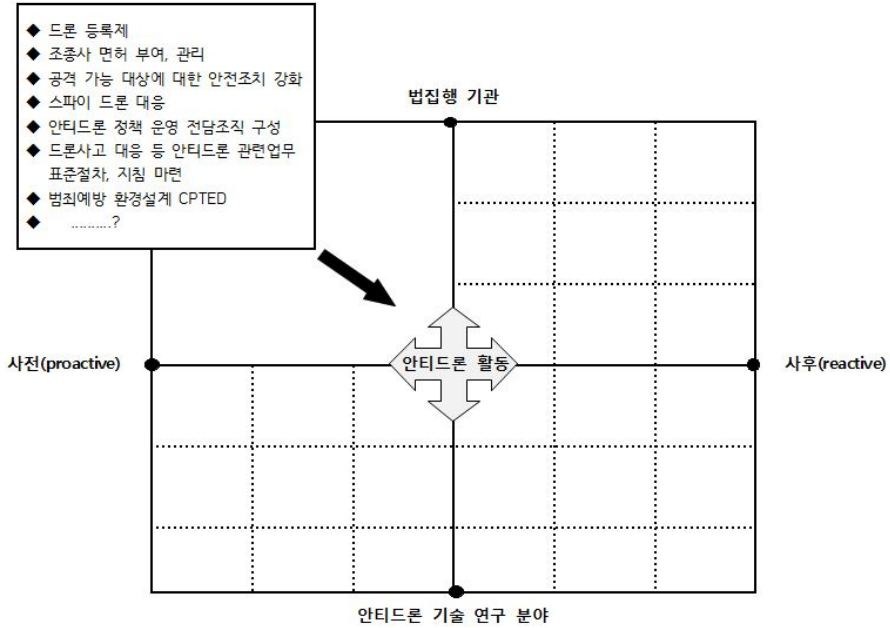
### 1. 법집행 기관의 안티드론 활동의 영역성 확보

안티드론의 개념은 법집행 기관도 드론에 대한 위협 요인을 인식하고 보다 적극적으로 대응할 것을 요구하고 있다. 드론 기술의 발달 및 대중화에 따라 경찰 등 법집행 기관은 ‘지상’을 넘어 ‘공중’의 위협까지 대응해야하는 부담에 직면해 있다. 특히, 경찰은 현재 활발히 논의되고 있는 실종자 수색용 드론과 같이 드론을 새로운 치안활동의 임무 수단으로 바라보는 인식과 더불어 드론의 역습에 효율적으로 대처하기 위한 ‘예방 전략’을 마련에도 노력을 기울여야 한다.

이를 통해 법집행 기관에서는 안티드론을 드론을 무력화시키기 위한 기술적 장비를 임무에 적용하려는 수동적 자세에서 벗어나, 법제도 관점에서 드론이 가져오는 사회적 위협을 요소를 사전에 분석하는 등의 보다 포괄적이고 근원적인 접근으로 안티드론을 바라보는 발상의 전환이 필요하다. 특히 예방적 차원에서의 안티드론 활동은 사후 관리 중심 대응에 비하여 인원, 장비, 노력(노동)의

측면에서 효율성이 뛰어나며 계량화 할 수 없는 생명의 보호에도 보다 효과적이라고 할 수 있다(김형주, 이상원, 2018).

이러한 측면에서 본 연구가 제시한 안티드론의 개념은 법집행기관의 업무 영역을 보다 확장하면서 효과적인 드론 대응체계를 마련할 수 있는 것이다. 아래의 그림은 본 연구가 안티드론 개념 정립을 위한 쟁점으로 다루었던 ‘활동 주체’와 ‘대응 시점’이라는 요소를 각각 하나의 축으로 설정하고, 이들을 상호 교차시켜 확인된 안티드론 활동의 영역 안에서 법집행 기관이 차지하는 안티드론 활동의 독자 영역을 도식화 한 것이다.



〈그림 3〉 법집행 기관의 안티드론 활동 개념 위치도

그림에서 보는바와 같이 드론 등록제, 조종사 면허, 안전조치강화 등과 같은 사전 예방적 차원에서 수행 할 수 있는 세부 대응 전략 사항들은 지금의 법집행 기관에서는 활발히 논의되고 있는 사항들이다. 하지만 이와 같은 사항들을 ‘안티드론’의 개념에서 접근하지는 않았다.

이러한 점에서 본 연구에서 제시한 안티드론의 개념은 법집행 기관 스스로도 안티드론 활동에 있어 독자적 정체성을 지닌 업무 주체라는 점을 재확인시켜주는 유용성이 있다.

## 2. 안티드론의 법률체계 (Legal Framework) 확립

안티드론을 개념적으로 정립하는 작업은 결국 이 분야에 대한 법률체계의 확립과 밀접한 관련이 있다. 단순히 안티드론이 기술 중심의 사후 대응만이 강조된다면 결국 과학 기술 분야의 일부 영역으로서만 치부될 우려가 크다.

하지만 과학의 영역에서 예상치 못한 사회 안전 위협에 대한 문제점을 인식하고

그에 대한 선제적 예방과 효율적인 대응에 필요한 이론과 해결책을 제시하는 역할은 결국 법제화와 관련이 있다. 즉, 비열한 드론으로 야기되는 범죄와 무질서 등으로부터 사회 안전을 확보하기 위해서는 법령의 정비와 관련 정책의 수립이 핵심 이슈가 될 것이다.

본 연구는 안티드론의 개념을 ‘드론으로 인해 야기되는 범죄나 테러 등 공공의 안녕과 질서를 침해하는 행위를 예방, 탐지, 차단하기 위해 법집행기관, 관련 기술 및 산업 주체 등이 상호 유기적으로 결합하여 수행하는 법적, 제도적, 기술적 차원의 종합적 대응 활동’으로 정의함으로써, 실무적 개념에 멈춰있던 안티드론이라는 용어를 관련 연구 및 기술 분야는 물론 법집행 기관 전 영역에서도 고려, 적용될 수 있는 융합적 성격의 개념화된 용어로 발전시켰다. 이는 곧 안티드론에 있어서 법률체계의 수립이 매우 중요함을 의미하는 것이다.

미국의 경우에 있어서도 ‘국가방위권한법 (National Defense Authorization Acts: NDAAs)’에서 C-UAS 권한을 국방부 (DOD), 법무부 (DOJ), 국토안전부 (DHS) 뿐만 아니라 여타 연방 정부기구에까지 확대하였다(Snead, Seibler, Inserra, 2018). 또한 주 경찰 및 지역 경찰이 테러와 관련하여 연방기구와 협업하는 점을 감안하여 안티드론에 있어서도 주 경찰 및 지역 경찰에 대해 권한을 부여하는 방안이 논의되고 있다(FAA, 2014; Snead, Seibler, Inserra, 2018).

현재 드론의 비행을 규제하는 법은 ‘항공안전법’이라고 할 수 있다. 그러나 항공안전법은 ‘항공기, 경량항공기 또는 초경량비행장치가 안전하게 항행하기 위한 방법을 정하는 것이 목적 (제1조)’이기 때문에 안티드론의 개념에는 제대로 부합하기가 어렵다. 또한 ‘항공안전법’에서는 초경량 비행장치의 무허가 비행 (제161조 제2항)이나 주류 섭취 (제161조 제1항) 등에 대해서만 형사처벌을 규정하고 있고, 대부분의 경우 과태료 처분을 하고 있다(김용근, 황호원, 2019). 따라서 항공안전법에 근거하여 법집행기관이 안티드론 활동을 하기는 어려운 실정이다.

일본의 경우에는 소형무인기의 위법행위들을 규율하는 별도 법안을 제정하고 있으며, 미국의 경우에도 법집행 기관이 안티드론에 대한 권한을 부여하고 있는 것처럼, 우리도 이를 반영할 필요가 있다. 즉, 드론에 의한 불법행위를 규제하고 처벌하는 별도의 법률을 제정하는 한편, 법 집행기관에게 안티드론과 관련된 권한을 부여하는 것이 필요한 것이다.

## V. 결론 및 정책적 시사점

드론 기술의 발달과 대중화로 인하여 드론이 범죄나 테러 등 불법행위에 이용되는 사례가 증가하고 있으며, 이는 사회안전에 새로운 위협 요소로 등장하고 있다. 드론으로 인하여 인명피해가 속출하고 있는 반면에 이에 대응하기 위한 활동은 아직까지 충분하지 못한 것이 현실이다. 이에 더하여 안티드론의 개념도 제대로 정립되어 있지 못한 상태에서, '비열한 드론을 탐지하고 무력화 한다'는 의미로 요약되는 실무상의 개념 수준에 머물러 있다.

본 연구는 기존의 안티드론에 대한 연구들과 현 상황에 대한 분석을 토대로 현재의 개념이 기술적 대응방식에 치우쳐 있는 점을 발견하였다. 보다 효과적인 대응을 위하여 드론이라는 새로운 형태의 안보 위협에 대해 연구 기술 분야는 물론 이를 제도적으로 관리하는 법집행 기관 전 영역을 포괄할 수 있는 새로운 안티드론 활동 개념을 도출해 보았다.

본 연구에서 제시되는 안티드론의 개념은 기술적 수단을 사용한 대응 방식이라는 기존의 개념에 더해 법집행기관의 역할의 중요성을 강조하고, 법률체계 수립의 필요성을 강조하고 있다. 즉, 안티드론 개념의 구체적인 정의와 더불어 이에 기반한 효과적인 안티드론 대응체계를 제시하고자 하였다.

그럼에도 본 연구는 다음과 같은 한계를 가지고 있다. 우선 아직까지 드론에 대한 국내외 선행연구가 부족한 관계로 안티드론과 관련한 연구자료 수집에는 한계가 있었다. 대부분의 안티드론 관련 연구가 비열한 드론을 구체적으로 어떻게 탐지하고 제지하는데에 집중되어 있는 반면, 안티드론의 개념과 관련한 연구는 거의 진행되지 않아 선행연구 검토에 한계가 있었다. 또한 문헌 중심의 연구가 이루어져서 현장에서의 구체적인 대응에 대해서는 파악하지 못하였다. 아울러 법집행 기관의 역할을 중심으로 연구를 하였으며, 경찰책임이라는 행정법적 개념을 활용하였다. 후속 연구에 있어서는 현장 실무자 및 관련 전문가들에 대한 인터뷰 등과 직접적인 자료(primary data)가 활용되어야 할 것이며, 드론 산업 전반에 걸친 제도적 개선방안에 대해서도 연구가 이루어져야 할 것이다. 이를 토대로 안티드론에 대한 종합적이고 효과적인 연구가 지속되어야 할 것이다.

## 참고문헌

### 1. 국내문헌

- 강욱 (2017). 실종자 수색용 드론 개발 결정에 대한 연구: Kingdon의 정책흐름모형을 중심으로. *시큐리티저널, 드론특별호*, 9-32.
- 강욱 (2018). 공공임무용 드론의 사회적 비용·편익 분석에 대한 연구: 실종자 수색용 드론을 중심으로. *한국테러학회보*, 11(4), 90-107.
- 김보람 (2017). 안티드론 기술의 이론과 실제-드론, 어떻게 방어할 것인가. *시큐리티월드*, 1월호.
- 김용근, 황호원 (2019). 드론을 이용한 불법행위의 법적 개선방안-항공안전법 개정 방향을 중심으로. *한국항공경영학회지*, 17(3), 23-41.
- 김용환, 송영수, 심현석 (2018). 드론의 역습: 새로운 패러다임의 위협과 안티드론. *국방과 기술*, 470, 142-151.
- 김형주, 이상원 (2018). 경찰 예방임무용 Anti Drone 활용 방안에 관한 연구. *한국치안행정논집*, 15(3), 91-112.
- 서정범, 김연태, 이기춘 (2018). *경찰법 연구 (제3판)*. 서울: 세창출판사.
- 오재환 (2012). 무인항공기 테러의 대응방안. *한국경호경비학회지*, 30, 61-83.
- 윤해성 (2012). 테러리즘에 대한 미국 신연방주의 형사사법시스템 검토. *경찰학논총*, 7(1), 327-354.
- 이승영, 강욱 (2019). 드론 개념의 재정립에 관한 연구. *시큐리티저널*, 58, 35-58.
- 이준기 (2017, 3, 5). 알아봅시다, 안티드론. *디티털타임즈*
- 정재용, 전용태 (2017). 안티드론 기술의 현황과 적용에 대한 연구. *시큐리티저널, 드론특별호*, 35-55.
- 조현진, 윤민우 (2016). 무인기 개발과 범죄, 사이버 범죄, 테러 활용 가능성과 대응방안. *한국경호경비학회지*, 46, 189-216.
- 특허청 (2017). *나쁜드론 잡는 안티드론*. 2017.3.27. 보도자료.

### 2. 외국문헌

- Chamayou, G. (2015). *Drone theory*. Penguin UK.
- DHS. (2018). *DHS/Sc&T/PLA-034 Counter Unmanned Aircraft Systems Program*. <https://www.dhs.gov/publication/dhsstpia-034-counter-unmanned-aircraft-systems-program>, 검색일 2019. 7.

20.

- FAA. (2014). *Law Enforcement Guidance for Suspected Unauthorized UAS Operations*. U.S Department of Transportation.
- Herrera, G. J., Dechant, J. A., Green, E. K., & Klein, E. A. (2017). *Technology Trends in Small Unmanned Aircraft Systems (sUAS) and Counter-UAS: A Five Year Outlook* (No. IDA-P-8823, H-17-000624). Institute for Defense Analyses Alexandria.
- Kowrach, J. M. (2018). *US Army Counter-Unmanned Aerial Systems: More Doctrine Needed*. US Army School for Advanced Military Studies Fort Leavenworth United States.
- Michel, A. H. (2018). *Counter-drone systems*. Center for the Study of the Drone at Bard College.
- Snead, J., Seibler, J. M., & Inserra, D. (2018). *Establishing a Legal Framework for Counter-Drone Technologies*. Heritage Foundation.
- Wallace, R. J., & Loffi, J. M. (2015). Examining unmanned aerial system threats & defenses: A conceptual analysis. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 2(4), 1-32.
- Wallace, R. J., Loffi, J. M., Quiroga, M., & Quiroga, C. (2018). Exploring Commercial Counter-UAS Operations: A Case Study of the 2017 Dominican Republic Festival Presidente. *International Journal of Aviation, Aeronautics, and Aerospace*, 5(2), 8-25.

【Abstract】

## A Study on the Establishment of Anti-Drone Concept and Effective Response System

Lee, Donghyuk · Kang, Wook

Due to the development of technology and popularization of drone, the so-called "dirty drone" that exploits drones for crimes and terrorism has become a social problem, and it is time to seriously consider the "revenge of drones." Indeed, the cases of threats posed by drones are expanding not only to threats to ground facilities, but also to aviation safety threats, more recently to large-scale events, demonstrations and crimes targeting specific personnel, and terrorism.

This research clearly defined the concept of anti-drone when it emerged as a new type of social safety threat as it was abused in crime and terrorism, while response to it was not enough yet. Through this process, it was intended to present an effective anti-drones system. We analyzed the major controversial elements of anti-drone, and defined them as "comprehensive response activities at the legal, institutional and technical levels performed by law enforcement agencies, related technology and industrial entities in a way that prevents, detects, and blocks acts that violate public well-being and order, such as crimes and terrorism caused by the drones."

To effectively respond to dirty drones, the authority of law enforcement agencies and the enactment of relevant laws were proposed. In the future, a comprehensive and systematic follow-up study of the anti system should be conducted.

**Keywords:** Drone, Unmanned aerial vehicle, Anti-drone, Counter drone