The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT)
Vol. 9, No. 4, pp.239-243, July 31, 2023. pISSN 2384-0358, eISSN 2384-0366

http://dx.doi.org/10.17703/JCCT.2023.9.4.239
JCCT 2023-7-28

미 국방부 소형드론 대응전략과 시사점

Implications on US DoD Counter-Small Aircraft Systems Strategy

서강일*, 조상근**, 김기원***, 최현호****, 박상혁*****

Kang-Il Seo*, Sang-Keun Cho, Ki-Won Kim***,
In-keun Son****, Sang-Hyuk Park*****

요 약 북한의 소형드론에 의한 최근 위협과 미흡한 대응 사례는 우리나라의 미래 안보환경에 대한 우려가 되고 있다. 특히, 2022년 북한 소형드론이 장시간 수도권 지역에서 활동하였음에도 탐지조차 제대로 하지 못한 사실은 2010년 초반 식별된 북한 소형드론 위협이 주목을 받은 이후 제대로 된 조치가 이뤄지지 않았다는 우려를 낳고 있다. 한편, 한국에 주둔하고 있는 성주 사드기지에서는 2023년 1월 기지로 침투한 미상의 드론을 요격한 바 있다. 이러한 소형드론 위협과 대응은 우리뿐만 아니라 전 세계적으로 공통적인 관심사가 되고 있다. 본 논문은 갈수록 증가하는 소형드론 위협을 어떻게 대응할 것인지에 대한 방안으로 미군에서 제시한 '소형드론 대응전략'을 살펴보고, 이를 통해 우리나라의 효과적인 소형드론 대응방안에 대해서 살펴보고자 한다. 이를 통해 우리나라의 소형드론 위협에 대한 우려를 조기에 해결하기 위한 방향성을 제시하고자 한다.

주요어 : 소형드론, 드론위협, 소형드론 대응전략, 북한 드론, 대드론

Abstract Due to recent small unmanned aircraft threats by North Korea and unsuccessful reponses, severe concerns about future national security have been being increasingly surged. Especially it is notable and unaccpetable to see that North Korea's small drones flying over capical areas over 7 hours were not efficiently detected and identified even though South Korea already recognized the threats since early 2010s. Meanwhile a US military troop operating THAAD system on Seung-Joo, South Korea successfully shot down unidentified small drone on Jan 2023. The threats caused by small unmanned aircraft is worrisome not only to South Korea, but also to international nations. This paper surveyed US DoD Strategy for countering small aircraft systems and suggest how to improve our current anti-dron systems so that small unmanned aircraft threats will be dynamically diminished or neutralized as fast as we can.

Key words : Samll aircraft, Drone threat, Counter-sUAS strategy, North Korea's drone, Counter-Drone

*정회원, 육본 정책실 드론봇전투체계발전장교 (제1저자)
**정회원, KAIST 국가미래전략기술 정책연구소
미래기술환경 예측·분석센터 연구교수 (참여저자)
***정회원, 대경대학교 군사학과 교수 (참여저자)
****정회원, 밀리돔 대표 / 군사칼럼니스트 (참여저자)
*****정회원, 우석대학교 군사학과 부교수 (교신저자)
접수일: 2023년 5월 15일, 수정완료일: 2023년 6월 5일
게재확정일: 2023년 7월 5일

Received: May 15, 2023 / Revised: June 5, 2023
Accepted: July 5, 2023
*****Corresponding Author: plbas@hanmail.net
Dept. of Military Science, Woosuk Univ

Ⅰ. 서 론

북한은 2014년 3월부터 2017년까지 소형드론(무인기, 이하 '드론')을 다섯 차례나 우리 영토에 침투시켜 청와대 및 주요 방호시설, 서북도서, 경북 성주의 주한미군 사드(THAAD; 고고도 미사일 방어체계)기지 등 국가 및 군사중요시설을 사진 촬영하였다[1]. 이후, 5년 뒤인 2022년 12월 26일에 2m급 북한드론 5대가 우리 영공을 침범하여 약 7시간 동안 서울·강화·파주시 일대를 비행하였지만 단 한 대도 격추시키지 못해 국민의 우려는 높아지고 있는 상황이다[2]. 또한, 대통령 경호를 위한 비행금지구역인 P-73A공역(반경 3.7km)에 드론이 승인 없이 불법 운용하여 탐지된 사례는 2014년 12건에서 2015년 37건으로, 이듬해인 2016년에는 1월~7월에만 14건으로 증가하였다[3]. 최근 수도권 비행금지구역 불법비행 행정처분 건수도 2018년 3건, 2019년 9건, 2020년 이후에는 30건에 달할 정도로 크게 증가하였다. 이외에도 공항 및 원전 일대의 비행금지 또는 제한구역 내에서의 불법 드론으로 긴급 운항 정지, 원전 방호태세 격상 등의 문제가 지속적으로 발생하고 있다.

이러한 위협사례는 국내뿐만 아니라 해외에서도 사례를 찾아볼 수 있다. 지난 2015년 1월, 미국에서는 드론 1대가 실수로 백악관 건물에 충돌하였으며, 4월 일본에서는 방사성 물질이 탑재된 드론이 일본 총리 관저 옥상에 추락했고, 2018년 8월에는 베네수엘라 마두로(Nicolás Maduro Moros) 대통령을 드론으로 암살하려는 시도가 있었으며, 12월에는 영국의 개트윅(Gatwick) 공항 상공에 드론 2대가 있어 36시간 동안 항공운항이 중지된 사례가 있었다. 이는 의도가 있던, 없던 간에 드론이 국민의 생명과 주요인사, 중요시설에 대한 공격이 언제든지 가능한 것임을 주지시켜준다[4].

이를 지켜본 미국은 드론의 기하급수적인 성장이 더 이상 '취미용 완구'로 치부할 수 없는 수준으로 합동군에 심각한 위협을 초래할 수 있음을 인식했다. 이에, 다양한 위협에 종합적으로 대응하기 위해 2021년 1월에 미 국방부는 '소형드론 대응전략(Counter-Small Aircraft Systems Strategy)'을 발표했다. 본 연구에서는 미 국방부에서 제시한 전략적 목표와 이를 위한 노력선(Lines of Effort) 등 핵심전략을 알아보고 이를 바탕으로 우리 군의 대드론체계 구축에 필요한 시사점을 제시하고자 한다[5].

Ⅱ. 미 국방부 소형드론 대응 전략

2.1 미 국방부의 대(對)드론 개념과 범위

대드론(Counter-Drone)의 개념은 아직 충분히 논의되어 정립된 것은 아니다. 이 개념은 미 국방부에서 소형드론 공격에 대응하기 위해 제시한 최초의 종합전략서에서 다루어지고 있다. 드론의 급격한 기술발전은 일부 군사작전 및 과학연구에서만 사용되던 영역을 벗어나 농업, 해양탐사, 환경 모니터링 등 다양한 분야로 확장되고 있다. 이러한 기술발전은 드론의 합법적인 용도 외에도 비국가 행위자 및 범죄 조직에게 강력한 무기로 사용될 수 있다는 위협성도 갖고 있음을 의미하고 있다. 또한, 미 국방부는 '미국 본토', '해외 주둔국', '잠재적 분쟁지역' 내의 적성국 소형드론 위협으로부터 국방부 병력 및 시설, 자산을 보호하고 방어해야 한다고 강조하며 카운터(Counter)라는 '대(對)'의 개념을 적용하고 있다. 우리 군도 대침투 작전(Counter-Infiltration Operation), 대테러작전(Counter-terrorism Operation) 등과 같이 대드론(Counter-Drone)이란 용어를 사용하고 있다[6].

출처 : 미 국방부(2021)

그림 1. 미 국방부의 소형드론 전략

Figure 1. Counter-Small UAS Strategy of U.S. DoD

반면, 산업계와 학계, 일부 정부기관에서는 '안티드론(Anti-Drone)'이란 용어를 사용하고 있는데, 이것은 불법드론이 테러에 사용될 가능성이 높아짐에 따라 '드론테러'의 개념이 생기면서 '불법드론에 맞선다'는 의미에서 실무적으로 사용하고 있는 것이다[7]. 두 용어 중에 어떤 것을 사용해야 하는 지는 추가적인 연구가 필요하나, 본 연구에서는 고도화되고 있는 드론 위협을 고려하여 '카운터(Counter)'의 의미를 적용하여 '대(對)드론(Counter-Drone, 이하 대드론)'으로 사용하고자 한

다. 이와 더불어, 미 국방부는 소형드론 대응 필요성을 아래 <표 1>과 같이 구체적으로 제시하는 한편, 소형드론 대응(Counter-Small UAS)과 방공(Air Defense)으로 구분하고 있다. 이는 소형드론이 기본적으로 항공기 이지만 작전환경의 연속에서 방공, 전력방호, 공역통제 사이의 간격에 존재하기 때문이다[8].

표 1. 미 국방부 소형드론 대응 필요성
Table 1. U.S. DoD Counter-Small UAS necessity

구분	주요 내용
전쟁의 성격 변화	· 획기적인 성능 개선 (운용거리, 탑재중량, 탑재 옵션 확장 등) ⇨ 값싸고 고효율 수단으로 전 세계 대중화 · 손바닥에 놓고 작전 수행 가능 ⇨ 새로운 군사작전 수행 · 안면인식 알고리즘 + 5G + AI +자율비행 기술 통합을 통한 군집운용(swarm) ⇨ 전쟁의 성격 획기적으로 변화
신흥국가 도전 · 전략적 경쟁	· 핵심위협국 : 중국, 러시아, 이란 · 3개국과 직접적인 분쟁을 하지 않더라도 3개국의 장비, 교리, 전술을 사용하는 나라 또는 대리자들과 조우 가능
군사이익에 대한 도전	· 적성국의 감시·정찰 역량 강화 ⇨ 미 합동군의 기동의 자유 훼손 · 원격으로 직접적인 물리적 공격뿐만 아니라 생화학 무기, 방사성 물질 투하 수단 제공 ⇨ 미 핵심시설 단 한 차례 공격 성공만으로 미군의 준비태세와 전력투사에 심각한 지장 초래

또한, 드론을 최대 이륙중량을 기준으로 5개 그룹으로 분류하고 있고, 소형드론의 범위는 그룹 1~3(최대 이륙중량 600kg 미만)까지 포함하여 대응하고 있다.

출처 : smdsymposium.org

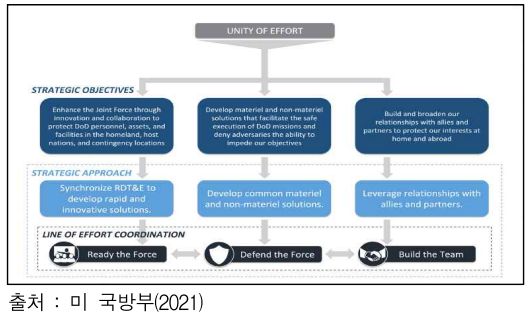
그림 2. 소형드론 분류(그룹 1~3)
Figure 2. Small-drones Category(Group 1~3)

2.2 새로운 전략적 접근

미 국방부는 초기 소형드론의 직접적인 위협을 해결하고자 정부와 상용 장비의 배치와 활용을 강조했다. 그러나 이 방법은 통합되지 않고 중복이 많았다. 초기 접근방식은 단기적인 요구사항을 다루었지만, 지속해서 진화하는 문제에 대해서 적시적으로 보조를 맞추기 위한 국방부 능력을 더욱 복잡하게 하는 도전요소가 되었다. 미 국방부는 이와 같은 도전을 상쇄하고, 급변하는 안보환경과 위협에 종합적인 대응을 위해 새로운 전략적 접근이 필요하게 되었다.

이에, 육군을 책임기관(Executive Agent)으로 지정하고 육군소장 션 게이니(Sean A. Gainey)를 초대국장으로 2019년에 합동소형드론대응국(Joint Couter-sUAS Office, 이하 'JCO')을 설립했으며, 세부적인 임무와 기능, 주요 추진 사항에 대해서는 세부적으로 후술하고자 한다.

미 국방부의 소형드론 대응전략은 미국 본토, 해외 주둔국, 잠재적 분쟁지역의 소형드론의 위험(hazard)에서부터 위협(threat)에 이르는 전반에 걸쳐 대응하기 위한 기본골격을 제시하기 위해 세 가지 전략적 목표를 제시하였는데, 첫째는 작전지역별 국방부 병력, 자산 및 시설을 방호하기 위해 혁신과 협력을 통해 미 합동군을 강화한다. 둘째는 국방부 임무의 안전한 실행을 독려하고 우리의 목표를 방해할 수 있는 적의 능력을 거부하는 물자(장비)·비물자 솔루션을 개발한다. 셋째는 국내외에서 우리의 이익을 보호하기 위해 동맹국과 파트너국가와의 협력관계를 구축하고 강화하는 것이다.



출처 : 미 국방부(2021)

그림 3. 소형드론 대응을 위한 노력의 통합
Figure 3. Unify of Efforts to Counter-Small Drones

미 국방부는 전술(前述)한 전략적 목표를 달성하기 위해 ① 전력준비, ② 전력방어, ③ 협력관계 구축 등

세 가지 노력선의 조화에 초점을 두었고, 세부적인 사항은 다음과 같다.

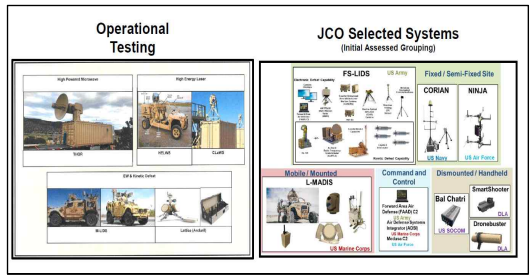
첫째, '전력준비'는 현재의 소형드론 대응능력을 최대화하는 가운데, 위협 기반(Risk-based) 접근을 통해 혁신적인 해결방안 개발하는 것이다. 이는 전 세계 전개한 전투 지휘관들로부터 정기적인 위협평가를 제공받고, 지휘관 요구사항을 역량개발에 반영 및 적용하는 것이다. 또한, 합동성 차원의 소형드론 대응 기술개발 가속화 및 공통 아키텍처에 기반한 솔루션을 개발한다. 이와 함께, 향후 시험평가하는 프로토콜과 표준 설정을 통해 계층방어 일부로 검증하고 통합을 보장한다.

둘째, '전력방어'는 모든 위협으로부터 승리하기 위한 것으로 DOTMLPF-P(교리, 구조 및 편성, 훈련, 장비(물자), 리더십, 인적자원, 시설 그리고 정책)에 기반을 둔 합동능력 제공에 협조하고, 합동군의 경쟁우위 달성을 위한 작전개념과 교리를 개발한다. 또한, 합동훈련 표준절차(소형드론 인식을 위한 콘텐츠 개발 등) 정립을 통해 기존의 훈련체계를 개선한다.

셋째, 협력관계 구축은 파트너십 구축 및 정보공유를 확대하는 것이다. 이는 국내 연방 및 비연방 유관기관(산・학・연 등)과의 협력을 통해 합동 소형드론대응능력 개발을 가속화하는 것이다. 또한, 동맹 및 파트너 국가와의 상호운용성을 강화하기 위해 기술교류, 투자공유, 공통 시스템 표준화 등 정보공유를 확대하는 것이다. 이를 위해, 연구, 개발, 시험 및 평가 시기부터 적극적으로 동맹 및 파트너 국가들을 참여시켜 노력을 통합하는 것이다. 아울러, 국내 기업과도 협력하여 국내 기술격차를 줄이고 혁신적인 소형드론 대응체계 기술개발을 촉진하는 것이다. 이를 위해 국방부는 2023년에 C-sUAS 연구개발 예산에 최소 6억 6,800만 달러(8,861억 원)를 배정하였으며, 획득을 위해 최소 7,800만 달러(1,034억 6,700만원)를 지출할 예정이다[9].

2.3 합동소형드론대응국(JCO)

JCO의 임무는 합동군 차원의 소형드론 대응 교리, 소요, 장비(물자), 훈련, 표준 및 능력개발 등을 주도하고, 현재와 미래의 소형드론으로부터 발생한 신흥 위협을 상쇄하기 위한 공통 아키텍처를 구상하여 합동 솔루션을 구축한다. 이를 통해, 소형드론 솔루션에 대한 접근방식, 기술, 조직구성, 개발 방향의 일관성을 보장받는다.



출처 : smdsymposium.org

그림 4. JCO의 운용평가 제품과 초기 선택한 소형드론 대응체계
Figure 4. JCO's Operational Testing & Initial Selected Systems

중동지역 분쟁을 위해 신속하게 배치된 40개 이상의 다양한 소형드론 대응체계를 표준화 및 간소화하기 위해 2020년 9월에 소형드론 대응체계를 평가했으며, 현재까지 추가 개발을 위한 초기 솔루션으로 10개의 제품을 4개의 영역(① 고정/반고정형, ② 이동/탑재형, ③ 분리/휴대, ④ 지휘통제)으로 구분하여 선정했다. 또한, 지향성 에너지 레이저, 고출력 마이크로파, 전자파, 충파(kinetic defeat) 등 사용 가능한 업체와 기술협력을 하는 동시에 시제품에 대한 전투실험을 진행하고 있다. 이를 바탕으로, 향후 체계의 기술 요구사항 및 연구개발, 시험 및 평가(RDT&E) 노력에 대한 정보를 제공할 예정이다. 한편, JCO는 우크라이나-러시아 전쟁에서 식별된 소형드론 대응 능력 확장을 위해 지속적인 평가(연 2회) 추진할 예정이다. 또한, 국방부 지침을 바탕으로 소형드론 대응능력에 대한 위협평가서를 추가로 작성할 예정이며, 2024년까지 오클라호마 포트 실에 합동 소형드론 대응학교(C-sUAS Academy)를 설립하여 합동훈련 표준절차 정립 및 전술훈련을 통해 역량을 강화시킬 계획이다[10].

III. 시사점

드론은 얼마 전까지 미군 또는 소수의 극진적 군사단체들의 전유물로 여겨졌으며 실전에서의 응용과 효과에 대해서는 많은 논란이 있었다. 하지만 최근 주요 분쟁과 북한의 도발로 드론의 위협은 현실화되었고 미래 전쟁의 주요한 수단이 되었다. 아울러 드론은 중장거리 정찰, 정밀타격 등을 위한 수단에서 이제는 소부대, 특수작전 등 보다 광범위하고 친숙한 존재가 되었다. 이러한 소형드론은 고기능, 고정밀, 다기능으로 진

화하고 있고 이로 인한 위협은 늘 대비수준을 뛰어넘을 것이다. 특히 북한의 고도화되는 드론 위협에 대비해야 하는 상황에서 미 국방부의 소형드론 전략이 시사하는 바를 주목하고 이를 응용발전시킬 필요가 있다. 우선 대드론체계 구축을 위해 분산된 기능을 군을 중심으로 통합하여 소형 드론 대응을 위한 장비, 교리, 훈련체계를 정비하고 이를 표준화함으로써 전투현장에서 실현가능한 대응방안이 되도록 해야한다. 그리고 진화하는 드론위협을 분석하고 새로운 대응방안에 대한 지속적인 연구를 통해 적 위협을 상쇄하도록 주도해야 할 것이다. 유무인복합전투체계의 핵심적 요소로 자리할 드론, 그리고 전투현장에서 급증할 소형드론에 대한 위협에 대응하기 위한 가시적 대응전략이 실행되길 기대한다.

References

[1] http://www.pennmike.com/news/articleView.html?idxno=59573
[2] https://www.yna.co.kr/view/AKR20221226135500504
[3] http://news.heraldcorp.com/view.php?ud=20161220000174
[4] https://apnews.com/article/ap-top-news-london-international-news-arrests-technology-18c34995dbba490da3d63325a8e5ecb0
[5] https://www.army.mil/article/242241/army_announces_release_of_dod_counter_small_uas_strategy
[6] K. I. Seo, S. K. Cho, J. H. Kim, K. W. Kim, S. H. Park(2023). 21Century of Combat Aspects of North Korean Attack Drones Through the War of the Century, The Journal of the Convergence on Culture Technology, vol. 9, No. 3, pp. 299-304.
[7] D. H. Lee, W. Kang(2019). A Study on the Establishment of Anti-Drone Concept and Effective Response System, Korean Security Journal, No. 60. pp.9-31.
[8] U.S. Department of Defense(2021). Counter-sUAS Strategy, pp.6
[9] https://www.nationaldefensemagazine.org/articles/2022/10/6/army-piloting-pentagon-counter-uas-efforts
[10]https://www.defensedaily.com/c-uas-training-academy-coming-fort-sill/army/