



Received: 2026/04/29
Revised: 2026/05/09
Accepted: 2026/05/26
Published: 2026/06/30

***Corresponding Author:**

Hye Woo Kim

271, Jaun-ro, Youseong-gu, Daejeon,
Republic of Korea

Tel: [REDACTED]

E-mail: sbsn1133@gmail.com

북한 드론 위협 대응 체계 발전 방안 연구

Development of Response Systems Against North Korea's Drone Threats

김혜우^{1*}, 양수창²

¹해군 소령/해군대학 지휘참모과정 학생장교

²해군대학 해양전략전력학처 군수관리교관/충남대학교 국방경영공학 박사과정

Hye Woo Kim^{1*}, Su Chang Yang²

¹LCDR, ROK Navy/Student officer of Naval Commander & Step Course, ROK Naval War College

²Instructor of logistics management, Dept. of Maritime Strategy Force Studies, ROK Naval War College/Ph.D. student, Dept. of defense Management Engineering, Chungnam National University

Abstract

본 연구는 북한의 드론 위협에 대응하기 위한 한국 해군의 드론 대응 체계 발전 방안을 제시하는 데 목적이 있다. 이를 위해 러-우 전쟁에서의 드론-대드론 체계 진화 양상, 북한의 드론 위협과 더불어 이를 방어하기 위한 한국 해군의 기지, 항만, 도서지역 및 함정을 포괄하는 다층형 대드론 체계를 구축할 필요성을 확인하였다. 그리고 무기 체계, 작전 운용 개념, 조직 편성이 유기적으로 결합된 군사 혁신 차원의 발전 방안을 제시하였다.

This study aimed to propose development directions for the counter-drone response system of the ROK Navy against the growing drone threat from North Korea. Accordingly, it examined the evolutionary pattern of drone and counter-drone systems in the Russia-Ukraine War, analyzed the drone threat posed by North Korea, and identified the need to establish a layered counter-drone system covering the bases, ports, island areas, and naval vessels of the ROK Navy. Accordingly, the paper presents development directions at the level of military innovation, in which weapon systems, operational concepts, and organizational structures are organically integrated.

Keywords

러시아-우크라이나 전쟁(Russia-Ukraine War), 대드론 대응 체계(Counter-Drone Response System), 한국 해군(ROK Navy), 무인기 위협(UAV Threat), 군사 혁신(Military Innovation)

1. 서론

러시아-우크라이나 전쟁(이하 ‘러-우 전쟁’)은 대규모 재래식 전력의 충돌하는 장기 소모전인 동시에, 드론을 포함한 무인체계가 전장 전반에서 본격적으로 활용된 대표적 사례로 평가된다. 전쟁 초기에는 중고도 무인기가 정찰과 제한적 정밀타격에 활용되었고, 이후에는 상용 소형 드론, FPV 드론, 자폭 드론, 나아가 해상·지상 무인체계까지 광범위하게 투입되면서 드론 운용의 범위와 방식이 빠르게 확대되었다. 이와 함께 전자전, 재밍, 기만, 요격 체계 등 대드론 대응 수단도 발전하면서, 드론과 대드론 체계가 보조 전력을 넘어 전투 수행 방식을 변화시키는 핵심 요소로 자리 잡았다.

드론과 대드론 체계에 관한 선행연구는 러-우 전쟁을 중심으로 다양하게 연구되었다. 송승중(2023)은 드론이 공격·방어 균형, 군사력 평준화, 군사력 운용 방식에 미친 영향을 분석하였고[1], 구도경(2025), 송승중·유현태(2025)는 러-우 전쟁의 드론전을 4단계로 구분하여 드론과 대드론 체계의 적응적 진화를 설명하였으며[2,3], 김형석·조재희(2023)는 드론 기반 전투의 시공간적 분포와 변화 추이를 실증적으로 제시하였다[4]. 서강일 외(2023)는 다영역 대드론 체계의 필요성을 제시하였고[5], 박진우·박상혁(2025)은 러-우 전쟁의 전훈을 토대로 드론봇 도입을 위한 한국형 민관군 협력 체계 구축 방안을 제시하였다[6].

이러한 연구들은 전장 양상을 변화시키고 있는 드론과 대드론 체계의 중요성이 점증하고 있음을 보여준다. 다만, 기존 연구는 전쟁의 전반에 걸친 드론 운용과 대드론 체계의 발전 그리고 한국군 전반에 대한 시사점 도출에 중점을 두고 있어 한국 해군의 작전 환경에 맞춘 기지·항만·함정 방호를 포함한 무기 체계, 작전 운용 개념, 조직 편성과 같은 통합적 연구는 상대적으로 부족한 실정이다. 따라서, 본 연구는 현대전에서 드론과 대드론 체계의 활용이 점증하고 있는 점을 고려하여 러-우 전쟁에서의 드론 및 대드론 운용과 관련한 전훈을 분석하고, 이를 토대로 북한 드론의 위협과 한국 해군의 대응 체계에 대한 발전 방안을 무기 체계, 작전 운용 개념, 조직 편성 분야에 걸쳐 군사 혁신 차원에서 도출하고자 한다.

2. 러-우 전쟁 전훈 분석: 드론-대드론 중심

러-우 전쟁에서는 다양한 유형의 드론이 전장 전반에서 활용되며 전투 수행 방식에 중요한 변화를 가져왔다. 전쟁 초기에는 중·고도 무인기가 정찰과 타격 임무에 활용되었고, 이후에는 상용 소형 드론, FPV 드론, 자폭 드론이 대량 운용되면서 드론을 이용한 전개 양상이 빠르게 확산되었다. 이와 함께 전자전, 재밍, 기만, 요격 수단 등 대드론 대응 체계도 함께 발전하였다. 러-우 전쟁의 전개를 드론-대드론 대응 체계의 진화 관점에서 정리하면 Table 1과 같다[3].

전쟁 초기에는 우크라이나가 Byraktar TB2와 상

용 드론을 활용하여 러시아군 기갑부대와 방공자산에 대한 정찰 및 초기 타격 효과를 거두었으나, 러시아군의 방공망과 전자전 대응이 강화되면서 이러한 효과는 점차 상쇄되었다.

전쟁이 장기화되면서 DJI사의 소형 드론, Orlan-10, Lancet 등이 정찰과 공격 임무에 폭넓게 활용되었고, GPS·통신 재밍, 안티드론 장비, 기만수단 등 전자전 중심의 대드론 대응도 본격화되었다.

이후 Shahed-136과 저비용 FPV 드론이 대량 투입되면서 드론전은 저비용·대량 운용 중심으로 전환되었다. 최근에는 AI 기반 표적 탐지, 광섬유 유도, 자율화 기술이 결합되며 드론전이 더욱 고도화되고 있으며, 이에 대응하는 대드론 체계도 탐지, 식별, 전자적 무력화, 물리적 요격이 결합된 통합 체계로 발전하고 있다. 이러한 전개는 현대전에서 드론과 대드론 체계가 상호 경쟁적으로 진화하고 있음을 보여준다[1,3].

3. 북한의 드론 위협과 한국 해군 대응 체계 확보 필요성

최근 북한은 무인체계 기술의 발전과 함께 Table 2와 같이 소형 정찰 드론부터 공격형 무인기, 장기 체공형 무인기까지 다양한 유형의 드론 확보를 시도하고 있다[8]. 이러한 드론과 무인기는 저고도 침투가 가능하고, 소형화되어 기존 방공체계만으로는 탐지와 대응이 어려울 수 있다.

특히 소형 드론과 무인기는 저고도 침투를 통한 감

Table 1. Overview of the evolution of drone and counter-drone systems in Russia-Ukraine War

Category	Phase 1	Phase 2	Phase 3	Phase 4
Major phase	Initial effectiveness and rapid neutralization	Expansion of small drones and electronic warfare competition	Mass employment of low-cost loitering drones	Advancement based on AI and autonomy
Representative drones	• Bayraktar TB2 • FPV drones	• DJI small drones • Orlan-10, Lancet	• Shahed-136 • low-cost FPV drones	• AI-enabled FPV drones • Fiber-optic drones
Operational features	• Reconnaissance • Target acquisition • Initial asymmetric strikes	• Large-scale attrition-based reconnaissance • Expanded use of attack drones	• Swarm attacks by loitering drones, • Intensified precision suicide attacks	• AI-based target detection and autonomy • Long-range communications and anti-jamming
Counter-drone responses	• Conventional air defense response • initial electronic warfare response	• GPS and communication jamming • Anti-drone equipment, deception tactics	• Mobile air defense teams • Small jammers • Close-range interception means	• Integrated detection systems • Combined soft-kill and hard-kill measures

* 구도경(2025)의 연구를 중심으로 재구성

Table 2. Major types and characteristics of North Korean UAVs[7]

Category	Main Characteristics	Remarks
Banghyeon-I Banghyeon-II	- Chinese D-4 series-based small UAVs - Mainly used for reconnaissance	Found near Baengnyeong Island in 2014
Sky-09P-based small UAV	Modified model of a Chinese small UAV	Found in Paju and Samcheok in 2014
Attack UAV	Presumed modified version of the MQM-107D series	
Saetbyeol-4	High-altitude long-endurance reconnaissance UAV	Unveiled at North Korean military parade
Saetbyeol-9	Attack UAV similar to the MQ-9 Reaper	

Table 3. Major counter-drone systems in the ROK military

Category	System	Function	Service
Detection	Local Air Defense Radar	Low-altitude target detection	Army
	Small UAV Detection Radar	Small UAV detection	Army
	Search Radar	Improved UAV detection	Navy
Electronic Warfare	Portable Drone Gun	Drone signal jamming	Joint
	GPS Jammer	Navigation and communication disruption	Joint
Engagement	CheonGwang-I/II	Laser-based air defense	Army
	CIWS-II Upgrade	Close-in drone interception	Navy

시·정찰에 활용될 수 있고, 공격형과 장기 체공형은 표적 획득과 타격 능력 확장에 활용될 수 있다. 이는 북한의 드론과 무인기의 위협이 단순한 감시 수준을 넘어 정찰·공격과 같은 복합 위협으로 발전할 수 있음을 시사한다. 한국 해군의 작전 환경은 이러한 북한의 드론과 무인기 위협에 상대적으로 취약한 특성을 가진다. 해군기지와 항만은 고정된 위치에 다수의 함정과 주요 군사 시설이 밀집해 있어 드론과 무인기를 활용한 정찰과 공격의 표적이 될 가능성이 있고, 서북도서와 연안 지역은 북한과 지리적으로 근접하고 있어 소형 드론과 무인기의 침투 가능성이 상존한다. 또한 해상에서 기동 중인 함정은 저고도·소형 드론과 무인

기에 대한 탐지와 대응이 제한될 수 있다[9].

우리 군은 점증하는 북한의 드론 위협에 대응하기 위해 Table 3와 같이 탐지·전자전 요격 기능을 포함한 대드론 체계를 확보·개발 중이지만 주로 육군과 특정 지역의 방호 위주로 개발 중이다. 따라서, 해군 작전 환경에 부합하는 대드론 체계에 대한 발전이 요구된다.

4. 북한 드론 위협 대응 체계 발전 방안

러·우 전쟁은 드론이 전장 전반에 걸쳐 핵심 전력으로 활용되고, 이에 대응하는 대드론 체계 역시 상호 적응적으로 발전하고 있음을 보여주었다. 러·우 전쟁에 참전한 북한도 다양한 드론을 지속적으로 개발·운용하고 있어 한국 해군의 기지·항만·도서 그리고 해상 기동 전력은 북한의 드론이라는 새로운 위협에 직면하고 있다. 따라서, 한국 해군의 북한 드론 위협에 대한 대응 체계는 개별 장비의 보강을 넘어 아래와 같이 무기 체계, 작전 운용 개념, 조직 편성이 유기적으로 결합된 군사 혁신 차원으로 추진할 필요가 있다[6].

4.1 무기 체계

북한의 드론 위협에 대응하기 위한 대드론 무기 체계는 개별 장비 중심이 아니라 탐지 및 식별·전자전 차단·물리적 파괴가 연계되도록 확보해야 한다. 특히, 한국 해군은 해군기지와 항만 같은 고정 방호 대상뿐 아니라 해상 기동 전력까지 동시에 보호하여야 하므로, Table 4와 같이 조기 탐지 수단과 전자전 무력화 수단(soft kill), 파괴 수단(hard kill)을 결합한 다층형 무기 체계를 확보할 필요가 있다[5,9].

탐지 및 식별 수단으로는 저고도 탐지레이더, RF 탐지 장비, EO/IR 감시 장비를 확보해야 한다. 여기서 저고도 탐지레이더와 소형 무인기 탐지레이더는 저고도로 침투하는 소형 드론을 조기에 포착하는 역할을 하며, RF 탐지 장비는 드론과 조종 장비 간 전파 신호를 탐지하여 위협 여부를 식별하는 역할을 한다. EO/IR 감시 장비는 주·야간 영상 정보를 통해 표적을 시각적으로 확인하고 추적하는 역할을 한다. Table 4에서 참고 사례로 제시한 우크라이나의 Sky Fortress는 음향 센서를 주 신호체계로 다양한 센서를 활용하여 드론의 접근을 조기에 탐지하는 체계이며, 한국 육

Table 4. Major counter-drone weapon systems

Stage	Systems	Reference Cases	App.
Detection & Identification	- Low-altitude radar - RF sensors - EO/IR sensors	- Sky Fortress - Local Air Defense Radar - Small UAV Detection Radar	Early drone detection and identification
Electronic Warfare (Soft Kill)	- Jammers - Portable drone guns - GPS jammers	- Kvertus AD Counter FPV - Tetrahedron	Signal disruption and mission neutralization
Physical Destruction (Hard Kill)	- Laser weapons - Interceptor drones - CIWS-II	- Merops, Sting - CheonGwang-I/II	Final interception and destruction

군의 국지방공레이더와 소형무인기탐지레이더는 저고도 소형 표적 탐지에 중점을 둔 체계이다.

차단 수단으로는 전파 교란 장비, 휴대용 드론건, GPS 교란 장비 등과 같은 소프트킬 수단을 확보해야 한다. 이러한 수단은 드론을 직접 파괴하기보다 임무 수행 자체를 불가능하게 하는 역할을 한다. 전파 교란 장비와 휴대용 드론건은 드론과 조종자 간 통신 링크를 차단하거나 교란하여 비행을 불안정하게 만들고, GPS 교란 장비는 드론의 위치정보 수신을 방해하여 항법 능력을 저하시키는 역할을 한다. Table 4에서 참고 사례로 제시한 러시아의 Kvertus AD Counter FPV는 FPV 드론의 통제 신호를 방해하는 전자전 장비이며, Tetrahedron은 넓은 주파수 영역에서 드론의 통신과 항법 체계를 교란하는 장비이다.

파괴 수단으로는 레이더 무기 체계, 요격 드론, 근거리 방공무기를 확보해야 한다. 이러한 수단은 소프트킬 수단을 이용해 교란을 실시한 이후에도 잔존하는 위협을 최종적으로 물리적 제거하는 역할을 한다. Table 4에서 참고 사례로 제시한 요격 드론인 메롭스와 스팅은 적 드론을 추적·충돌 또는 직접 타격하여 공중에서 무력화하는 수단이며, 한국 육군의 천광-I/II는 레이저를 이용해 드론의 핵심 부위를 정밀 타격하는 지향성 에너지 무기 체계이다. 또한, 함정에 탑재된 CIWS-II는 근거리에서 접근하는 표적에 대해 신속하게 화력을 집중하는 최종 방어 수단이다. 다만, 이러한 3가지 수단의 대드론 무기 체계는 그 형태와 크기에 있어 운용부대의 작전 환경을 고려하여 결정하고 확보해야 하겠다.

4.2 작전 운용 개념

대드론 작전 운용 개념은 앞서 4.1 무기 체계에서 기술하였듯이 개별 장비 중심이 아니라 탐지 및 식별-전자적 차단-물리적 파괴 수단들이 상호 연계되는 3단계 대응 개념으로 수행되어야 한다. 특히, 한국 해군의 대드론 작전 환경은 기지·항만·도서 그리고 해상 기동 전력을 포괄해야 하므로 3단계 대응 개념의 다층 대드론 방어 체계를 작전 운용 개념의 기본 구조로 설정할 필요가 있다[3].

1단계인 탐지 및 식별 단계에서는 저고도 탐지레이더, 소형무인기탐지레이더, RF 탐지 장비, EO/IR 감시 장비를 복합적으로 운용하여 드론의 접근을 조기에 식별하여야 한다. 2단계인 차단 단계에서는 전파 교란 장비, 휴대용 드론 재밍 장비, GPS 교란 장비 등을 활용하여 적 드론의 통신과 항법 신호를 교란함으로써 임무수행을 무력화해야 한다. 물리적 파괴 단계에서는 레이저 무기 체계, 요격 드론, 근거리 방공 무기 및 소화기 등을 활용하여 교란 이후에도 잔존하는 위협을 최종 제거하여야 한다.

4.3 조직 편성

대드론 체계는 탐지 및 식별-전자적 차단-물리적 파괴 수단을 효과적이고 전문적으로 운용해야 하므로 부대별로 이를 실제로 수행할 수 있는 전담 조직이 필요하다. 부대별 대드론 조직의 기본 구조는 무기 체계와 작전 운용 개념을 고려하여 Table 5와 같이 조직을 지휘할 팀장과 대드론 대응팀(가칭 C-UAS: counter-unmanned aircraft system team, 이하 ‘C-UAS’)을 구성할 필요가 있다. 다만 한국 해군은 기지와 항만과 같은 고정시설, 서북도서와 연안 도서기지, 그리고 해상에서 기동 중인 함정 등과 같이 서로 다른 작전 공간에서 임무를 수행하므로 대드론 조직도 임무 환경에 부합하도록 구성해야 한다. 다시 말해, 조직의 기본 기능은 공통적으로 유지하되, 고정시설 방호형, 도서지역 기동형, 함정형 조직으로 구분하여 발전시킬 필요가 있다.

우선 한국 해군의 사령부급 부대가 위치한 주요 기지와 항만이 있는 고정시설에는 드론에 대한 상시 경계와 주요시설 방호를 수행할 수 있도록 고정시설 방호형 U-CAS를 편성해야 한다. 이 팀은 레이더·RF·

Table 5. Standard organization of the counter-drone response team (C-UAS)

Position	Duty	Remarks
Team Leader	Commands the counter-drone response team	Field command and reporting to higher headquarters
Detection Operator	Detects and identifies drones	Operates RF detection equipment and EO/IR devices
Electronic Warfare Operator	Installs and operates electronic warfare equipment	
Engagement Operator	Conducts physical interception and destruction	Operates jamming equipment and drone guns
Saetbyeol-9	Attack UAV similar to the MQ-9 Reaper	

EO/IR 장비를 활용한 지속 감시, 고정/반고정형 전파 교란 장비 운용, 접근 축선별 요격 수단 통제를 중심으로 구성해야 한다. 서북도서와 연안 도서기지는 섬이라는 환경을 고려하면 이동성과 적응성이 중요하므로 기동형 C-UAS를 편성해야 한다. 이 팀은 기동이 용이하도록 휴대용 탐지 장비, 이동형 재밍 수단, 소화기 등 경량 요격 수단을 중심으로 구성하며 제한된 공간과 열악한 여건 속에서도 신속하게 대응할 수 있도록 해야 한다. 해상에서 기동 중인 전력은 함정 C-UAS를 편성해야 한다. 이 팀은 함정의 기존 감시 체계, 전자전 장비, CIWS 계열 요격수단을 운영하는 인원을 중심으로 구성하여 함정의 생존성이 보장되도록 해야 한다.

이와 같은 C-UAS는 기본적으로 Table 5와 같이 구성할 수 있으나, 부대별 세부 편성은 임무 환경에 따라 달라져야 한다. 예를 들어 고정시설 방호형은 감시와 통제 기능을, 기동형은 경량화와 기동성을, 함정형은 함정 무장과 센서 체계와의 연동성을 고려하여 편성해야 한다. 아울러 함대사급 이상에서는 감시 정보 통합, 위협평가, 경보전파, 대응 우선순위 설정, 교전절차 통제 등 통합 통제기능을 강화하고, 각 지역과 플랫폼에 분산된 U-CAS 조직을 하나의 네트워크로 연결할 필요가 있다. 결국, 한국 해군의 대드론 조직 편성을 현장 대응 중심의 대드론 전담팀과 상위 제대의 통합 지휘통제체계를 결합하는 방향으로 발전되어야 한다.

4. 결론

러-우 전쟁은 드론이 정찰, 표적 획득, 공격, 전과확인 등 전장 전반에서 핵심 전력으로 활용되며 현대전의 전투 수행방식을 변화시키고 있음을 보여주었다. 특히 전쟁 초기의 중·고도 무인기 운용에서 출발한 드론전은 상용 소형드론, FPV 드론, 자폭 드론의 대량 운용으로 확대되었고, 이에 대응하기 위한 전자전, 재밍, 기만, 요격 체계 등 대드론 대응수단도 함께 발전하였다.

본 연구는 러-우 전쟁에 참전한 북한이 다양한 유형의 드론과 무인기를 개발·운용함에 따라 한국 해군에게 새로운 도전이 되고 있어, 탐지·식별·전자적 차단·물리적 파괴가 연계된 다층형 대드론 무기 체계 확보와 이에 부합하는 작전 운용 개념, 전담 조직 편성을 군사 혁신 차원에서 추진할 필요가 있음을 제시하였다. 다만, 한국 해군이 대드론 체계를 갖추기 위해 소요되는 예상 비용과 이를 운용할 각 부대별 전담 조직의 세부적인 편성을 제시하지 못한 점은 본 연구의 한계이다. 따라서 추후 미진한 분야에 대한 지속적인 연구를 통해 점증하는 북한의 드론 위협에 대비할 필요가 있다.

참고문헌

- [1] Seongjong Song, 'Review of the 'Drone Revolution' Thesis in the Case of Ukraine War,' Korean Journal of Military Affairs, VOL. 14, 2023, pp. 1-37.
- [2] Seongjong Song & Hyuntae Yoo, 'Analysis of the Evolution of Drone Warfare in the Russia-Ukraine War,' Review of Korean Military Studies, VOL. 14, NO. 3, 2025, pp. 171-195.
- [3] Dokyoung Koo, 'The Adaptive Evolution of Drones and Counter-Drones Focusing on the Four Phases of Drone Warfare in the Russo-Ukraine War,' Korean Journal of Military Art and Science, VOL. 81, NO. 2, 2025, pp. 1-36.
- [4] Hyungsuk Kim & Jaehee Cho, 'Spatiotemporal Analysis of Drone Operations Using Armed Conflict Location and Event Data (ACLED); Focusing on the Russia-Ukraine War,' Journal of Advances in Military Studies, VOL. 6, NO. 3, 2023, pp. 55-81.
- [5] Kang-il Seo, Ki-Won Kim, Jong Hoon Kim, Sang Keun Cho, & Sang Hyuk Park, 'A Study on Multi-Domain Counter-Drone System in the Ukraine-Russia War,' Journal of Military Robotics Society, VOL. 2, NO. 1, 2023, pp. 25-32.
- [6] Jin-Woo Park & Sang Hyuk Park, 'A Study on Drone-Bot Operations in the Russia-Ukraine War and the Development of

Korea's Civil-Military-Government Cooperation Framework,' The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT), VOL. 11, NO. 6, 2025, pp. 1031-1038.

[7] Kwang-Jae Lee, 'A Study on the Threat of North Korean Small Drones,' The Journal of the Convergence on the Culture Technology (JCCT), VOL. 10, NO. 4, 2024, pp. 397-403.

[8] Kang-il Seo, Jong-Hoon Kim, Man-Hee Won, Dong-Min Lee, Jae-Hyung Bae, & Sang-Hyuk Park, 'Analysis and Implications of North Korea's New Strategic Drones

'Satbyol-4', 'Satbyol-9', 'The Journal of the Convergence on Culture Technology (JCCT), VOL. 10, NO. 2, 2024, pp. 167-172.

[9] Seung-Hoon Yang & Young-Seok Kwon, 'A Study on Enhancing Counter-Drone Capabilities of the Republic of Korea Armed Forces: Focusing on the Case Analysis of Counter-Drone System Fielding,' Journal of the Korea Academia-Industrial Cooperation Society, VOL. 27, NO. 1, 2026, pp. 411-421.