



Received: 2025/12/11  
Revised: 2025/12/24  
Accepted: 2026/03/30  
Published: 2026/03/31

**\*Corresponding Author:****Jong Lark Son**

Dept. of Maritime Strategy & Force Studies, ROK Naval War College 271, Jaun-ro, Yuseong-gu, Daejeon, 34059, Republic of Korea

Tel: +82-42-878-2422

E-mail: sone7174@naver.com

# 미래 전장환경 변화 대응을 위한 우리 해군의 기술 확보 소요: 대잠초계기 공중투하 무인체계를 중심으로

**Abstract**

본 연구는 미래 전장환경 변화에 대응하기 위해 해상초계기 소노부이 투하체계를 활용한 'A-size 무인전력 운용 방안'을 제시하였다. 이를 위해 국내 기술 수준을 분석하여 하드웨어 분야의 기술적 과제를 확인하고, 효율적 기술확보를 위한 단·장기 투트랙(Two-track) 연구개발 전략을 제시하였다. 이를 통해 해상초계기의 다목적 플랫폼화(One Platform, Multi-Mission)를 실현하여 해군의 작전 유연성을 획기적으로 확장하고 미래 성장동력을 확보할 것으로 기대된다.

This paper proposes an operational concept for "A-size unmanned systems" utilizing the Maritime Patrol Aircraft (MPA) sonobuoy launch system to respond to changes in the future operational environment. Hence, the paper identifies technological challenges in the hardware sector through an analysis of domestic technological capabilities and suggests a short- and long-term "two-track" R&D strategy for efficient technology acquisition. Consequently, this approach is expected to enable the "one platform, multi-mission" concept for MPAs, significantly expanding the navy's operational flexibility and securing future growth capabilities.

**Keywords**

해상초계기(Maritime Patrol Aircraft), A-size 투하체계(A-size Launch System), 공중투하 무인체계(Air-Launched Unmanned System), 국방과학기술(Defense Science and Technology), 군집드론(Swarm Drone), 유무인 복합체계(MUM-T)

## Technology Acquisition Requirements for the ROK Navy to Respond to the Future Operational Environment: Focus on Air-Launched Unmanned Systems for Maritime Patrol Aircraft

**이성희<sup>1</sup>, 손종락<sup>2\*</sup>**<sup>1</sup>해군 소령/해군대학 해군지휘참모과정 학생장교<sup>2</sup>해군 소령/해군대학 전략전력학처 무기체계교관**Sung Hee Lee<sup>1</sup>, Jong Lark Son<sup>2\*</sup>**<sup>1</sup>LCDR, ROK Navy/Student officer of Naval Commander & Step Course, ROK Naval War College<sup>2</sup>CDR, ROK Navy/Instructor of Weapon System,

Dept. of Maritime Strategy &amp; Force Studies, ROK Naval War College

### 1. 서론

현대 및 미래전은 무인 무기체계의 활용 능력에 따라 전쟁의 승패가 좌우되는 시대로 변화하고 있다. 특히 우크라이나 전쟁에서 증명되었듯, 무인체계는 정찰, 타격 등 임무의 경계를 넘어 전장의 핵심요소로 자리잡았으며, 실전을 통해 빠르게 진화하는 특징을 보인다. 이러한 전장환경의 변화는 제한된 인력과 예산으로 최대의 효과를 거두어야 하는 우리 해군에게 기존 유인자산의 역할을 확장하고 운용 효율성을 극대화해야 하는 과제를 안겨주고 있다.

실무 경험을 바탕으로 해상초계기에서 투발할수 있는 무기체계를 연구한 결과, '사이즈만 일치하고, 투하시의 압력만 견딜 수 있다면 무엇이든 투발할 수 있는' 소노부이 투하 계통을 활용하는 것을 검토하였다. P-3C와 P-8 모두 동일한 직경의 소노부이<sup>1)</sup>를 운용

1) A size라는 이름으로 관리되며 직경 12.39cm, 길이 91.44cm의 길이를 가진다.

하며 추후 P-3계열 해상초계기를 대체할 ‘한국형 해상초계기’<sup>2)</sup>[1]에서도 군수효율성 등을 고려했을 때 동일한 형태의 소노부이를 운용할 것이 예상된다. 이를 이용해 해상초계기를 무인전력 투사 ‘드론 모함’ 플랫폼으로 활용하는 것이다. 이 방안이 현실화된다면, 해상초계기는 전통적인 대잠·초계(ISR) 임무를 넘어 정밀타격, 기만, 군집정찰 등 다변화된 임무를 수행하는 핵심 전력으로 거듭날 수 있다. 따라서 본 논문에서는 해상초계기 공중투하 무인체계의 구체적인 활용방안을 탐색하고, 이를 구현하기 위해 요구되는 핵심 국방과학기술의 발전방향을 제시하고자 한다.

## 2. 미래전양상과 해상초계기 투하 무인전력의 활용방안

### 2.1 미래전 양상과 해군 항공에서의 대응방안

현대 전장은 그야말로 무인 전투체계의 향연이라고 해도 과언이 아닐 정도로 수많은 종류의 무인기들이 전장을 장악하고 있다. 그 형태 역시 지상의 전투로봇, 자폭드론, 무인수상정, 무인 고정익/회전의 항공기, 쿼드콥터 등 수많은 형태로 운용중이다. 이러한 무인체계의 발전은 비단 인명을 중시하는 인류애적 사상에서만 비롯된 것이 아닌, 냉정한 자원관리 차원에서도 지속될 것이다. 나폴레옹 전쟁 당시 전장 1 km<sup>2</sup> 내에 배치된 병력수는 4,970명이었고, 2차 세계대전은 404명, 중동전은 25명, 걸프전은 2.4명이었다[2]. 이처럼 전쟁에서 사용할 수 있는 핵심자원인 ‘인력’이 갈수록 제한되고 있기 때문에 무인체계의 활용과 이를 역이용한 무인체계 운용자 무력화는 앞으로의 전장에서 핵심요소가 될 것이다.

인력의 부족은 결국 운용 가능한 전투체계의 제한으로 이어지게 될 것이다. 우리 해군에서도 제한된 인력풀 안에서 최대한의 전력을 운용하기 위해 많은 노력을 기울이고 있으며, 이러한 추세를 고려했을 때 해상초계기의 역할도 기존 ISR 중심의 임무에서 다변화될 필요가 있다. 우리 해군에서 운용중인 해상초계기는 모두 공중에서 발사하는 소노부이를 운용한다는 공통점이 있으며, 이러한 소노부이 투발능력은 다

르게 생각하면 전력 투사수단으로 활용될 수 있다.

### 2.2 해상초계기 투하 무인전력의 활용방안

해상초계기에서 소노부이 대신 무인전력을 투하했을 때, 이를 활용할 수 있는 방안에 대해 고민해 보았다. 주요 고려사항은 현재 초계기의 운용 형태와 이를 고려했을 때 활용할 수 있는 영역, 그리고 그 영역에 결정적으로 기여할 수 있는지 등에 주안점을 두었다. 현재 기내에 탑재할 수 있는 소노부이의 최대 수량은 P-3C 00발, P-8 00발이며 기내에서 운용자가 직접 소노부이 Rack에서 꺼내 발사대에 장착하는 형태이고 무게는 6~17 kg이다. 투하는 화약(P-3C) 혹은 고압의 압축공기(P-3CK/P-8)를 이용하며 이러한 방법은 투하시 소노부이의 동체 충격으로 인한 항공기 및 부이 손상을 방지하기 위해 필수적이다. P-3CK는 SLC(sonobuoy launch canister)에서 buoy만 빼서 발사하는 형태로 본 연구보고서에서 운용할 무기체계를 활용하기에 제한이 있으며, P-3C와 P-8은 canister에 장입만 되면 무엇이든 투발이 가능하다. 투발할 무기체계의 형태는 ‘활강탄’, ‘정찰/자폭드론’, ‘디코이’, ‘AI 군집드론’의 총 4가지로 구분하였다.

#### 2.2.1 활강탄[3]

해상초계기는 기종별로 약 25,000~40,000 ft의 고고도에서 운용이 가능하다. 설계형상에 따른 차이는 있겠으나 현대의 정밀유도 활강폭탄(JSOW, KGGB 등)의 활공비가 약 10:1임을 고려<sup>3)</sup>하면 사거리는 76 km(25,000 ft 기준)~107 km(35,000 ft 기준)이 나올 것으로 추산하였다. 이 경우 A-size 캐니스터의 형상과 승무원이 장착할 수 있는 무게를 고려해서 활강체 및 날개(4~6 kg), 유도부 및 제어부(2~3 kg), 배터리 및 전원(1~2 kg), 탄두부(2~7 kg)로 구성하며 GPS/INS 시스템을 이용해 타격시 소형 자폭드론이나 박격포탄과 유사한 위력을 가지게 된다. 위 무게는 안두릴사의 ALTIUS-600과 유사한 형태를 추구하되, 활공탄이라는 특성을 고려해 동력원의 무게를 탄두부에 배정하여 파괴력 향상을 추구하였다. 앞으로 기

2) P-8A 단종 가능성 및 베이스가 되는 B-737NG모델 단종에 따른 대체재로 검토되고 있다.

3) KGGB는 한국형 GPS 유도폭탄으로 소노부이는 세로가 가로 대비 더 긴 형태를 가지므로 날개를 펼치기 용이해 유사한 활공비를 가질 수 있을 것으로 추정하였다.

술발전에 따라 유도/제어부, 동력원의 소형화가 이루어져 개선되고 영상유도 성능까지 확보한다면 활강탄은 무인 자폭수상정 및 다수의 소형함정에 대응하는 등 효과적인 MCSOF 수단이 될 수 있다. Fig. 1은 초계기에서 활강탄을 투하했을 때의 개념도이다.



Fig. 1. Concept image

### 2.2.2 자폭/정찰드론

전시 공중우세가 확보된 상황에서도 평상시와 같은 저고도(500~5,500 ft 사이)의 해상초계는 기습적인 적 휴대용 대공화기에 취약하다. 기상 등을 고려해 저고도를 유지해야 초계가 가능한 경우도 있는데 이 경우 어선으로 위장하거나 한국 어선을 탈취한 적 특수전부대의 기습적 공격은 항공시 손실과 전력약화로 이어지게 된다. 이러한 경우에 대비해 1회용 정찰드론을 투하하여 이를 광섬유나 무선으로 통제하게 되면 항공기와 승무원의 안전을 확보한 가운데 해상초계를 수행할 수 있게 된다. 또한 Fig. 2 형태의 미국의 알티우스, 스위치블레이드와 같이 정찰모듈 제거 후 탄약을 설치하여 자폭드론으로 활용할 수도 있으며, 이는 투하고도에 따라 사거리가 더욱 증가되어 효과적인 타격수단으로 활용할 수 있을 것이다[4].



Fig. 2. Switchblade 600

### 2.2.3 디코이

해상초계기에는 chaff/flare만 장착되어 있어 자체 방호시스템만으로 대공방어를 하기에는 그 위험성

이 크다. 특히 현재 P-8은 chaff 운용이 제한되어 자체 방호시스템의 경우 레이더호밍방식의 유도무기에는 대응할 수단이 전혀 없다. 이러한 점을 고려하여 chaff 역할을 수행할 수 있도록 RCS가 큰 형상의 활공체를 항공기와 유도무기 사이에 위치시키거나 chaff를 발사할 수 있다면 효과적으로 레이더 호밍방식의 유도무기에 대응할 수 있을 것이다. 또한 다수의 적 대함미사일이 발사되었을 때, 이러한 디코이를 신속하게 투발하여 대함미사일과 우리 함정 사이에 위치시킨다면 소프트킬 수단으로서 대공방어에 기여할 수 있게 된다.

### 2.2.4 군집드론

전자부품은 갈수록 소형화되고 배터리 역시 효율이 증가할 것이다. 앞에서 언급한 세 가지 형태 모두 상황에 따라 단독투하가 아닌, 다중투하가 전술적으로 효과적일 수 있는데 이때 AI가 탑재된 군집드론 형태로 투하되어 적을 공격하거나 아군을 방어하는 데 사용된다면 해상초계기는 현재의 ISR위주 해상초계기에서 드론모함으로 기능할 수 있을 것이다. 또한 AI 군집드론을 3-5대로 묶어 1개 편대로 운용하며 모(母) 드론에서 탐지, 표적결정을 하고 자(子) 드론에서 공격임무를 담당하는 형태로 운용하거나 일부 드론에 대드론운용자 공격 임무를 부여하여 적의 드론 운용능력을 억제할 수도 있다.

## 3. 공중 투발 무인 무기체계 발전추세

다양한 종류의 무인 무기체계가 활동하고 있는 현 시점에도 공중에서 투발하여 운용하는 형태의 무기체계는 지상에서 이륙하는 형태 대비 그 종류가 다양하지 않다. 먼저 미 DARPA 주도로 개발 중인 X-61A 그랩린, 에어로바이런먼트 사의 스위치 블레이드, 안두릴사의 알티우스, 레시온사의 코요테 등이 있고, 이스라엘의 HERO30이 있다. X-61A의 경우 그 크기와 운용목적이 본 논문의 논의와 부합하지 않으므로 논외로 하며, 나머지 4종은 ‘튜브형 발사체계를 이용한 투발’이라는 공통점으로 인해 본 연구에 시사점을 제공한다. 스위치블레이드와 HERO30의 경우 ‘공중 배회 탄’이라는 컨셉을 가지고 최대 20 km의 범위 내의 적을 30분간 체공하면서 감시정찰 임무를 수행하

며 대기하다 적을 타격할 수 있는 역량을 가지고 있다. 알티우스의 경우 높은 페이로드, 빠른 속도와 지연신관(음선)을 통해 최대 160 km의 사거리를 가지고 적을 타격할 수 있다.

국내에서는 KAI에서 소형 다목적 무인기 기술개발을 위해 다기능 모듈화 비행체 설계기술 개발협약을 체결했다. 정찰, 통신, 공격 등 다양한 임무를 위한 각각의 장비를 교체할 수 있는 모듈화한 날개접이식 소형 무인기 기술확보를 위한 것으로, 육해공 공용 활용이 가능하도록 표준화된 튜브 발사식으로 설계된다.

#### 4. (가칭)A-size 투하체계 개발을 위한 필수 과학 기술 분석

해상초계기에서 드론을 운용하는데 있어 가장 중요한 것은 ‘제한된 부피와 무게 안에서 효과적으로 작동할 수 있는 장비들을 얼마나 탑재할 수 있는가’이다. 본 연구에서는 이를 위해 크게 기체, 추진, 세부기술로 구분하여 필요한 기술을 식별, 현재 국방기술기획서에 탑재된 연구기술을 확인한 뒤 직접 활용 또는 융합할 수 있는 기술을 선정하고 부족한 분야에 대한 필수 과학기술을 산출하고자 한다. 산출 방식은 필요하다고 생각되는 기술을 먼저 구상하고, 이에 대한 연구가 진행중인 내용을 국방과학기술서상 확인한 뒤 신규 연구가 필요한 소요를 도출하였다.

Table 1. Required technologies[5]

Category	Detailed Description
AIRFRAME	1. Materials ·Must be lightweight and durable, capable of withstanding the mechanical shock of deployment.
	2. Wing Configuration ·Requires aerodynamic stability upon deployment; must utilize a high glide ratio to enable long-endurance missions with minimal thrust or achieve maximum range via unpowered gliding.
	3. Airframe Configuration ·Must be compatible with loading into an A-size canister. ·Modular design allowing interchangeable payloads tailored to mission objectives.
PROPULSION	4. Endurance ·Maximum propulsion efficiency using a compact battery system within limited volume constraints

Table 1. Required technologies (Continue)[5]

Category	Detailed Description
SPECIFIC TECHNOLOGIES	5. Flight Control ·Ensure swarm capability for multiple UAVs based on stable flight control.
	6. Autonomous Teaming ·Capable of autonomous teaming between UAVs for mission execution.
	7. Navigation System ·Achieve mission objectives via autonomous flight after deployment.
	8. Jamming Technology ·Capable of simulating the Radar Cross Section (RCS) of a large target.
	9. Detection Technology ·Capable of identifying and tracking targets. ·Ability to identify and track drone control signals to geolocate the operator.
10. Comm' Technology ·Control must be transferrable to surface vessels or ground stations after deployment if necessary. ·Organic integration and connectivity between UAVs must be ensured during swarm flight.	

Table 1은 필요기술, Table 2는 현재 연구중인 기술, Table 3는 이에 대해 도출한 신규 연구소요이며, '25-'39 국방과학기술서를 기초로 검토하였다.

Table 2. Current R&D project[5]

Category	Current R&D Projects ('25-'39 Defense Tech. Plan No.)
1. Materials	·None
2. Wing Configuration	·Electric Impulse Control Technology for UAV Electrical De-icing Systems (479, Advanced Core)
3. Airframe Configuration	·Design Technology for Small Multi-functional Modular Air Vehicles (105, Applied Research) ·Open Architecture UAV Platform Technology for Multi-Mission Payload Operations (172, Applied Research)
4. Endurance	·Miniaturization and Lightweighting Technology for Combatant Electronic Warfare (ES/EA) Equipment (213, Applied Research) Development of Inertia-Activated Compact Thermal Batteries for Guided Munitions (325, Advanced Development)
5. Flight Control	·Integrated Network Technology for Swarm UAVs (90, Applied Research) ·UAV Swarm Control Technology for Simultaneous ISR Operations (96, Applied Research)

**Table 2.** Current R&D project (Continue)[5]

Category	Current R&D Projects ('25-'39 Defense Tech. Plan No.)
5. Flight Control (Continue)	·Swarm UAV Operation Technology for Tactical Missions(352, Advanced Development) ·Air-Launch Technology for Small UAVs Supporting Manned-Unmanned Swarm Collaboration (482, Advanced Core)
6. Autonomous Teaming	·Mission Planning and Autonomous Mission Re-planning Technology for Tactical Swarm UAVs (120, Applied Research) ·Development of Battlefield Information-based Real-time Automated Mission Execution/Modification Technology (295, Applied/Test)
7. Navigation System	·Intelligent Swarm Navigation Technology (216, Applied Research)
8. Jamming Technology	·Miniaturization and Lightweighting Technology for Combatant Electronic Warfare (ES/EA) Equipment (213, Applied Research)
9. Detection Technology	·Multi-Target Tracking Technology in Mobile Environments (113, Applied Research) ·Weapon Data Link and Seeker Design Technology for Short-Range Air-to-Air Missiles (372, Defense Collaboration)
10. Comm' Technology	·Ultra-Compact Smart Telemetry (TLM) Technology (78, Applied Research) ·Quantum Wireless Communication Technology for UAVs (282, Applied Research)

**Table 3.** New R&D requirements

Category	Detailed Description
1. Materials	·Development of advanced materials achieving both lightweight properties and high durability is required. * High development efficiency is expected due to broad applicability across various aircraft platforms currently under development.
2. Wing Configuration	·Development of a design prioritizing durability (accounting for deployment shock) and stability is required, given the deviation from conventional wing configurations. * High development efficiency is expected due to applicability to various air-launched weapon systems.
4. Endurance	·Development of high-capacity, high-efficiency batteries ensuring safety and stability is required. ·Development of low-power consumption, high-efficiency electric motors is required.
8. Jamming Technology	·Acquisition of RCS emulation capabilities capable of disrupting enemy missile seekers using electronic devices is required.

위 Table 3를 바탕으로 A-size 투하체계 개발에 필요한 기술을 분석한 결과, 우리 군은 군집운동, 자율

항법 등 소프트웨어 및 AI 분야는 구체적인 연구가 진행 중이다. 그러나 무기체계의 성능을 근본적으로 좌우하는 소재, 배터리, 소형모터 등 핵심 하드웨어 분야의 기반 기술은 상대적으로 취약한 것으로 판단된다. 특히, 경량·고강도 소재, 고밀도 에너지원, 저전력·고효율 추진기관 기술은 A-size라는 극한의 중량·부피 제약조건을 극복하기 위한 선결과제이다.

따라서, 효율적인 기술확보를 위해 다음과 같은 방안을 제안한다. 첫째, 현재 KAI가 진행 중인 ‘소형 다목적 무인기 기술’을 보완 과제로 지정하여 A-size 규격에 맞게 소형화하는 단기 연구개발을 추진해야 한다. 둘째, 장기적인 관점에서 신소재, 차세대 전지 등 부족기술 분야를 미래도전 국방기술 과제로 선정하여 원천기술 확보에 집중 투자해야 한다. 이를 통해 단기적으로는 빠른 전력화를, 장기적으로는 다방면의 무기체계에 사용할 수 있는 기본기술분야의 역량을 확보하여 미래 성장동력을 확보할 수 있을 것이다.

### 5. 결론

인구 절벽과 4차 산업혁명 기술의 발전이라는 시대적 흐름 속에서, 해상초계기 소노부이 투하체계를 활용한 무인전력 운용은 우리 해군이 최소 자원으로 최대의 전투효과를 창출할 수 있는 혁신적인 대안이다. 이는 단순히 하나의 신무기체계를 제안하는 것을 넘어, 기존 자산의 잠재력을 극대화하여 ‘One Platform, Multi-Mission’ 개념을 구현하고, 미래 다영역 전투 환경에 유연하게 대응할 수 있는 능력을 확보하는 길이다.

본 연구의 핵심과제인 A-size 투하체계는 해상초계기의 생존성을 향상시키는 동시에, 원거리 정밀타격, 실시간 감시, 함정 방호 등 다양한 임무를 수행하며 해군의 작전반경을 획기적으로 확장시킬 것이다. 이를 현실화하기 위해서는 소재, 에너지원 등 핵심 기반기술에 대한 과감한 투자와 함께 미래를 위한 기본 기술 확보가 이루어져야 한다.

본 연구에서 제안한 과제는 기업 및 연구소의 공개 자료의 제한, 그리고 구체적인 데이터에 기반한 정량적 검토를 수행하지 못했다는 한계를 가지고 있다.

해상초계기 공중투하 무인체계에 관한 제안과 기술소요가 ‘해군비전 2045’가 지향하는 첨단과학기술 군 건설의 초석과 미래 전장환경 변화에 대응하기 위

한 구체적인 방안이 되길 기대한다.

## 참고문헌

- [1] 김대영, '軍, 국산 '잠수함 킬러'...한국형 해상초계기 개발 본격화,' 월간항공 2025년 8월호, pp. 50-53.  
[2] 정춘일, 과학기술 강군을 향한 국방혁신 4.0의 비전과 방책,

행복에너지, 2022.

[3] Joshua T. Bryson, Joseph D. Vasile, Ilmars Celmins, & Frank E. Fresconi, Approach for Understanding Range Extension of Gliding Indirect Fire Munitions, CCDC Army Research Laboratory, Report no. ARL-TR-8753, 2019.

[4] Todd South, 'Marines Pick Three Companies for Loitering Munitions Program,' Marine Corps Times, April 16, 2024.

[5] 국방기술진흥연구소, 25~39 국방기술기획서.