

석사학위 논문

한국군 해상 대테러작전  
수행체계 발전방안  
유·무인 복합전투체계 적용을 중심으로



HANSUNG  
UNIVERSITY

2026년

한성대학교 국방과학대학원

안 보 전 략 학 과

국 제 안 보 전 공

기 여 름



석사학위 논문  
지도교수 이상화

# 한국군 해상 대테러작전 수행체계 발전방안

유·무인 복합전투체계 적용을 중심으로

Development Plan for the Republic of Korea Navy's  
Maritime Counterterrorism Operational System



HANSUNG  
UNIVERSITY

2025년 12월 일

한성대학교 국방과학대학원

안 보 전 략 학 과

국 제 안 보 전 공

기 여 름

석사학위 논문  
지도교수 이상화

# 한국군 해상 대테러작전 수행체계 발전방안

유·무인 복합전투체계 적용을 중심으로

Development Plan for the Republic of Korea Navy's  
Maritime Counterterrorism Operational System

위 논문을 안보전략학 석사학위 논문으로 제출함

2025년 12월 일

한성대학교 국방과학대학원

안 보 전 략 학 과

국 제 안 보 전 공

기 여 름

기여름의 안보전략학 석사학위 논문을 인준함

2025년 12월 일



심사위원장 염 규 현(인)

심사위원 이 상 화(인)

심사위원 박 재 욱(인)

# 국 문 초 록

## 한국군 해상 대테러작전 수행체계 발전방안 유·무인 복합전투체계 적용을 중심으로

한성대학교 국방과학대학원  
안보전략학과  
국제안보전공  
기여름

21세기 들어 해상에서의 테러 및 비정규 위협은 지속적으로 증가하고 있으며, 선박 피랍, 항만 공격, 무장 소규모 세력의 해상 침투와 같이 국가·민간 안보 모두에 심각한 영향을 미치고 있다. 한국군은 아덴만 여명작전 등에서 높은 수준의 특수작전 수행능력을 입증하였으나, 현대 테러조직이 무인기(UAV), 무인수상정(USV), 상업용 센서·통신장비까지 활용하는 양상으로 변화함에 따라 기존의 인력 중심 해상 대테러 대응체계만으로는 작전 효과를 보장하기 어렵다. 이에 따라 본 연구는 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 구조적 한계를 진단하고, 유·무인 복합전투체계(Manned-Unmanned Teaming, MUM-T)를 적용한 발전방안을 제시하는 것을 목적으로 한다.

연구방법으로는 첫째, 해상 테러와 대테러작전 관련 국내외 문헌과 주요 사례를 분석하여 한국군 현행 체계의 문제점을 도출하였다. 둘째, 미국의 Ghost Fleet Overlord·Sea Hunter, 영국의 NavyX 및 MANTA

UUV, 이스라엘의 Protector·Seagull USV 등 최근 해군 분야 유·무인 복합체계 운용사례를 비교 분석하여 성공요인과 시사점을 추출하였다. 셋째, 전투발전요소(DOTMLPFI)를 분석틀로 적용하여 교리(Doctrine), 조직(Organization), 장비(Materiel), 인력(Personnel), 교육훈련(Training) 중심으로 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 개선 방향을 체계적으로 도출하였다.

분석 결과, 한국군 해상 대테러작전은 정보·감시정찰 능력 부족, 유인 중심 수행 방식의 위험 집중, 무인체계 통합 운용의 부재, 해군·해경 유관기관 간 지휘통제(C2) 연동 한계 등의 구조적 문제가 확인되었다. 반면 해외 사례에서는 무인자산을 통한 정보수집, USV/UAV 무인 기반의 실시간 표적 식별, 임무 중심 편성에 기반한 특수작전 최적화, 교리·조직·기술 등의 통합적인 발전이 공통 성공요인으로 나타났다.

이를 바탕으로 본 연구는 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 발전 방안으로 다음을 제시한다. 첫째, 해상 대테러에 특화된 유·무인 복합전투체계 운용 교리 정립과 지휘통제 절차의 개편이 필요하다. 둘째, 무인자산을 운용하는 전담조직과 유무인 기반 임무 수행 구조를 단계적으로 구축해야 한다. 셋째, 무인자산 및 통합 감시정찰체계 등 무인전력의 전력화와 플랫폼 간 연동체계 구축이 요구된다. 넷째, 인력 측면에서는 무인기·수중로봇 운용·정비 전문인력 양성과 특수전 인력의 기술융합 교육이 필요하다. 마지막으로 교육훈련 분야에서는 모의훈련, 유관기관 통합훈련, 유·무인 복합전투체계 전술절차 숙달 훈련 등 실질적 작전능력 강화가 필요하다.

본 연구는 기존 연구가 다루지 못했던 유·무인 복합전투체계 관점에서 해상 대테러작전 수행체계를 구조적으로 분석하고, 전투발전요소 기반의 실천가능한 발전방안을 제시했다는 점에서 학술적·정책적 의의를 갖는다. 또한 본 연구는 향후 한국 해군이 추진하는 유·무인 복합전력 기반 해양작전 발전, 미래 해양전력체계 구축의 방향 설정에도 기여할 수 있을 것이다.

주제어: 해상 대테러작전, 유·무인복합전투체계, 무인체계, 한국 해군

# 목 차

<b>제 1 장 서 론</b> .....	1
제 1 절 연구의 배경 및 필요성 .....	1
제 2 절 연구의 목적 .....	2
제 3 절 연구의 범위 및 방법 .....	3
제 4 절 논문의 구성 .....	6
<b>제 2 장 해상 대테러 체계의 개념 및 구성</b> .....	7
제 1 절 해상 테러의 개념과 위협 양상 .....	7
제 2 절 해상 대테러 체계의 개념 및 구성 .....	11
제 3 절 선행연구 고찰 .....	14
<b>제 3 장 유무인복합전투체계 운용 중심의 해상대테러작전 수행체계 고찰</b> .....	17
제 1 절 한국군 해상 대테러작전 수행체계 .....	17
제 2 절 해외 해상 대테러작전 수행체계의 발전 방향 .....	20
제 3 절 비교분석 및 시사점 .....	23
<b>제 4 장 한국 해군의 유무인복합전투체계 발전동향과 대테러 적용 가능성</b> .....	26
제 1 절 유·무인 복합전투체계의 해상작전 적용 개념 .....	26
제 2 절 유·무인체계 해상작전 기술의 발전방향 .....	29
제 3 절 한국 해군의 유·무인체계 운용 현황 .....	30
<b>제 4 절 유·무인 복합전투체계의 해상 대테러작전 적용 시 기대효과</b> .....	31

제 5 장	유무인복합전투체계 적용 해상 대테러작전 수행체계 발전방안	33
제 1 절	발전방안 제시의 기준과 범위	33
제 2 절	교리 측면 발전방안	38
제 3 절	조직 측면 발전방안	42
제 4 절	장비 측면 발전방안	45
제 5 절	교육훈련 측면 발전방안	49
제 6 절	종합제언	52
제 6 장	결론	54
제 1 절	연구요약	54
제 2 절	정책적·전략적 함의	56
제 3 절	연구의 한계 및 향후 과제	58
참 고 문 헌		59
ABSTRACT		62

## 표 목 차

[표 2-1] 해상 테러의 변화 양상 비교 .....	9
[표 5-1] 전투발전 8대 요소 중 분석대상 및 적용 범위 .....	37

## 그림 목 차

[그림 1-1] 2000-2022년 해상 테러·해적 및 무장공격 발생 추이 .....	1
[그림 1-2] 사례비교형 연구모형 .....	5
[그림 2-1] 해상 대테러작전 지휘통제 체계 .....	11
[그림 3-1] 해상대테러 작전절차 .....	18
[그림 4-1] 유·무인 복합전투체계 기반 해상작전 개념도 .....	29



HANSUNG  
UNIVERSITY

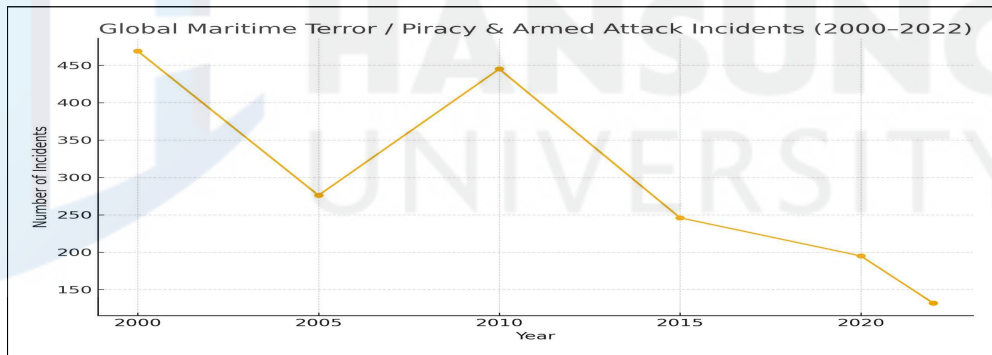
# 제 1 장 서론

## 제 1 절 연구의 배경 및 필요성

21세기 들어 국제 안보환경은 전통적 국가 간 무력 충돌 중심에서 테러, 해적, 비정규 무장세력에 의한 비대칭적 위협으로 점차 변화하고 있다. 특히 해상 영역은 국제 교역과 에너지 수송의 핵심 공간으로서, 선박 피랍, 항만 및 해상 기반시설 공격, 무장 소규모 세력의 해상 침투 등 다양한 형태의 위협에 지속적으로 노출되어 있다.

최근 글로벌 차원의 테러 및 무장 공격 발생 건수 자체는 전반적으로 감소 추세를 보이고 있으나, 이는 해상 안보환경의 안정화를 의미하지는 않는다.

<그림 1-1> 2000-2022년 해상 테러·해적 및 무장공격 발생 추이



\* 출처 : International Maritime Organization, Piracy and Armed Robbery Reports 2000-2022

오히려 테러 및 비정규 무장세력은 무인항공기(UAV), 무인수상정(USV), 상업용 위성통신 및 정밀항법장비 등 저비용·고효율의 민군 겸용 기술을 적극 활용함으로써, 공격 양상은 질적으로 고도화되고 있다. 이러한 변화는 소수의 인원과 제한된 수단만으로도 높은 전략적·심리적 파급효과를 창출할 수 있는 환경을 조성하고 있다.

해상에서의 테러 위협은 사건 발생 빈도보다는 민간 피해의 가능성, 전술적 복잡성, 사건의 위험도 측면에서 심각한 양상을 보여준다. 선박 내부,

선저와 같은 고위험 공간과 복잡한 항만 환경, 민간 선박과 군사자산이 혼재된 작전 조건은 대테러 작전 수행 시 아군 피해와 작전 실패의 가능성을 증대시키는 요인으로 작용된다. 이러한 특성은 해상 대테러작전이 단순한 무력 투사나 인력 중심의 접근만으로는 한계를 가질 수밖에 없다는 것을 보여준다.

한국군은 아덴만 여명작전에서 보여준 바와 같이 세계적 수준의 특수작전 능력을 보유하고 있다. 그러나 현대 테러리스트들은 정규군 수준의 장비, 통신체계, 무인전력까지 확보하고 있어 기존의 인력 중심 대응체계로는 효과적 대응이 어려운 실정이다.<sup>1)</sup> 이에 따라 단순히 기존 교리와 조직에 의존하는 방식이 아니라, 첨단기술을 기반으로 한 새로운 전력 운용 개념이 요구되고 있다.

최근 러시아-우크라이나 전쟁에서 무인항공기(UAV)와 무인수상정(USV)의 전투적 활용은 유·무인 복합전투체계(MUM-T)의 중요성을 극명히 보여준다. 이러한 변화는 해상환경의 작전에서도 예외가 아니며, 특히 고위험·비정규적 성격을 가진 해상 대테러작전에서 유·무인 복합체계는 작전 성공 여부를 결정짓는 핵심 요소로 부상하고 있다. 따라서 한국군 해상 대테러작전 수행체계에 유·무인 복합전투체계를 적용한 새로운 발전방안을 찾아 추진하는 것은 시급한 과제이다.

## 제 2 절 연구의 목적

본 연구의 목적은 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 구조적·전력적 한계를 진단하고, 유·무인 복합전투체계(MUM-T)의 적용 가능성을 분석하여 미래작전 환경에 부합하는 체계적 발전방안을 제시하는 데 있다고 생각한다. 이를 통해 한국군의 해상 대테러 대응 능력을 실질적으로 강화하고, 기술·교리·조직·인력·훈련 측면에서의 발전시킬 수 있는 방향을 제시하고자 한다.

이와 같은 연구 목적을 달성하기 위해 본 연구는 다음의 연구문제를 설정한다.

1) 국방부, 『국방백서 2022』, 국방부, 2023.

1. 유·무인 복합체계 적용 관점에서 현재 한국 해상 대테러작전 체계의 한계는 무엇인가?
2. 유·무인 복합체계를 해상 대테러작전에 어떻게 적용할 수 있는가?
3. 유·무인 복합체계를 기반으로 한 해상 대테러작전 수행체계 발전방안은 무엇인가?

### 제 3 절 연구의 범위 및 방법

#### 1. 연구의 범위

본 연구는 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 구조적 특성과 한계를 분석하고, 유·무인 복합전투체계(MUM-T)의 적용 가능성을 검토하는 것을 목적으로 한다. 공간적 범위는 한국군 및 주요국의 해상 대테러작전 사례로 한정하며, 시간적 범위는 2000년 이후 현대적 해상 테러 및 무인체계의 본격적 확산 시점을 기준으로 설정한다.

내용적 범위는 해상 대테러작전의 수행체계 구성요인 중 작전 개념, 무인체계 운용, 정보·감시·정찰(ISR) 능력, 지휘통제(C2) 체계를 중심으로 하며, 비교 분석 대상 사례는 다음과 같다.

1. 미국 해군의 MUM-T 적용 해상 대테러·특수전 운용체계
2. 영국 Special Boat Service(SBS)의 해상특수작전 수행체계
3. 한국 해군의 해상 대테러작전(아덴만 여명작전)

이를 통해 해외 선진 사례의 구조적 특징과 성공 요인을 도출하고, 한국군 수행체계와의 비교를 통하여 발전방안을 제시한다.

#### 2. 연구의 방법

본 연구는 문헌연구, 사례분석, 사례비교 분석을 결합한 질적 연구방법을 적용한다. 문헌연구는 해상 테러, 대테러작전, 무인체계(MUM-T) 및 군사혁신 관련 국내외 학술연구, 정부·군 공식 문헌을 검토하여 이론적 기반을 구축한다. 사례분석은 미국·영국·한국의 대표적 해상 대테러작전 사례를 선정하고, 각 사례의 작전 수행구조, 무인체계 운용, ISR 능력, 지휘통제 절차 등을 체계적으로 분석한다. 사례비교는 동일한 비교 기준을 적용하여 사례 간 공통점·차이점을 도출하고, 작전 성과의 차이를 만들어낸

구조적 요인을 분석한다.

전투발전요소(DOTMLPFI)를 활용한 발전방안 도출은 사례비교 결과를 교리(Doctrine), 조직(Organization), 장비(Materiel), 인력(Personnel), 교육훈련(Training) 요소별로 한국군 해상 대테러 수행체계의 발전방안을 도출한다.

### 3. 전투발전요소(DOTMLPFI) 적용의 필요성

본 연구는 사례비교 분석을 통해 도출된 구조적 특성을 체계적으로 분류하였고, 한국군 수행체계의 발전방안을 일관된 기준으로 제시하기 위해 전투발전요소를 활용하여 연구를 하였다. 해상 대테러작전은 교리·조직·장비·인력·지휘통제·훈련 등이 통합적으로 작동하는 종합체계적 성격을 지니므로, 특정 구성요소만을 검토할 경우 수행체계 전체의 한계를 설명하는 데 제약이 존재한다고 생각한다.

또한 미국·영국 사례에서 확인된 성공 요인은 작전개념·조직 편성·지휘통제·무인체계 운용 등 전투발전요소와 직접적으로 연계되며, 한국군 수행체계 또한 동일 구조를 기반으로 운영되고 있다. 따라서 전투발전요소는 사례 간 구조적 차이를 설명하고, 한국군 개선방안을 체계적으로 제시하는 데 가장 적합한 틀로 생각하여 전투발전요소를 활용하였다.

더불어 전투발전요소는 국방부·합동참모본부·각 군이 전력 발전과 조직 개편 시 공식적으로 적용하는 분석틀로서, 본 연구의 결과가 정책적·실무적 타당성을 확보하는 데 기여할 수 있다고 생각한다. 이에 따라 본 연구는 사례비교 분석을 통해 도출된 결과를 전투발전요소의 요소별로 재구성하여 교리·조직·장비·인력·교육훈련 측면의 발전방안을 제시한다.

### 4. 사례비교 분석틀

본 연구는 사례 단위(case-level) 비교분석을 위하여 다음 네 가지 비교 기준을 설정한다.

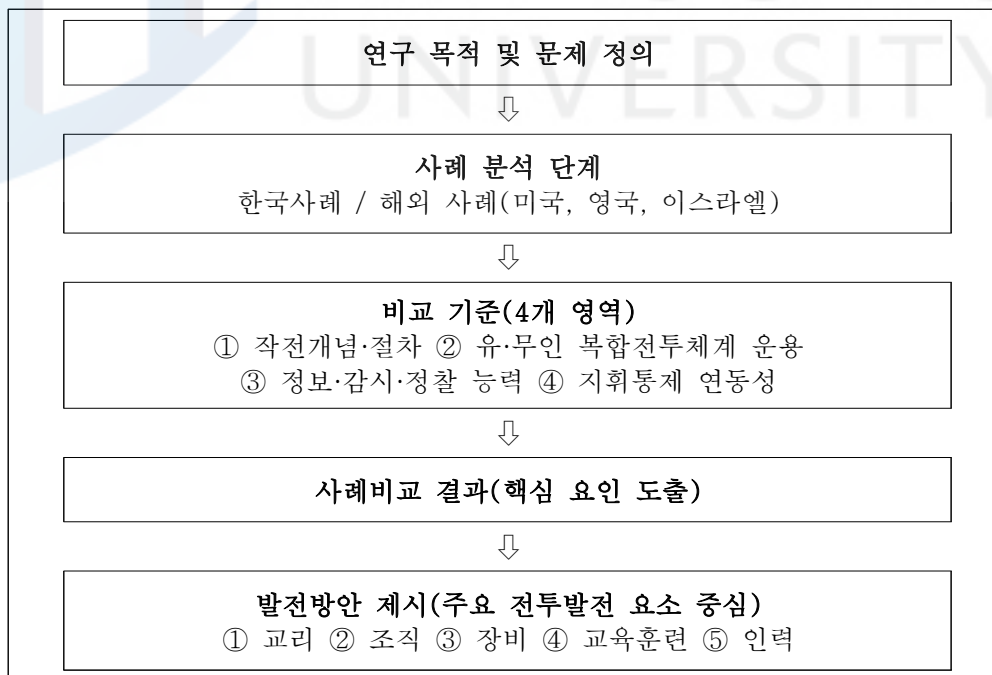
- 가. 작전 개념 및 절차
- 나. 무인체계 운용구조
- 다. 정보·감시·정찰(ISR) 능력
- 라. 지휘통제(C2) 연동성

## 5. 연구모형

본 연구는 유·무인 복합전투체계의 해상 대테러작전 적용 가능성을 체계적으로 분석하기 위하여 다음과 같은 다섯 단계의 연구모형을 적용한다. 첫째, 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 구조적 한계를 도출하기 위한 연구 목적을 설정한다. 둘째, 비교분석을 위한 대표 사례로 미국·영국·이스라엘 해군의 해상 대테러 및 유·무인 복합체계 운용 사례를 선정한다. 셋째, 전투발전 요소(DOTMLPFI)를 분석틀로 적용하여 각국의 교리, 조직, 장비, 인력, 교육훈련 등의 변화 양상을 체계적으로 비교한다. 넷째, 이러한 비교 결과를 토대로 국가별 성공요인과 한계요인을 도출한다. 다섯째, 도출된 요인을 기반으로 한국군에 적용 가능한 발전방안을 교리 보완, 조직 개편, 장비 확보, 교육훈련 체계 개선 등으로 제시한다.

이와 같은 5단계 연구모형은 사례분석과 구조적 비교를 통한 체계적 탐구에 적합하며, 연구 목적-연구방법-연구결과 간의 일관성을 확보하기 위한 분석 절차로 기능한다고 본다.

<그림 1-2> 사례비교형 연구모형

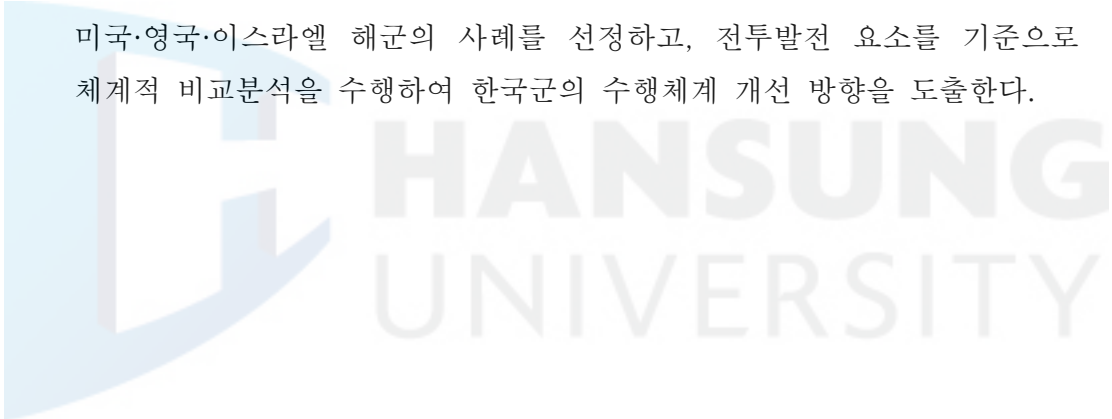


\* 출처 : 연구모형 기본 구상으로 저자 작성

#### 제 4 절 논문의 구성

본 논문은 총 6장으로 구성된다. 제1장은 연구의 배경 및 필요성, 연구 목적 및 연구문제, 연구 범위 및 방법을 설명하고, 제2장은 해상 테러와 대테러작전 개념, 관련 법제 및 선행연구를 고찰한다. 제3장은 한국군 해상 대테러작전 수행체계 현황과 해외 사례를 분석하고, 제4장은 유·무인 복합전투체계의 발전 동향과 해상 대테러 적용 가능성을 검토한다. 제5장은 교리, 조직, 장비, 인력, 교육훈련 측면에서 발전방안을 제시하며, 제6장은 연구결과 요약과 정책적·전략적 시사점을 도출한다.

이상의 고찰을 통해 해상 대테러작전의 개념적 특성과 현대적 위협 양상, 그리고 유·무인 복합체계 관련 선행연구의 한계를 확인하였다. 이러한 이론적·실증적 분석을 바탕으로, 다음 장에서는 본 연구의 분석틀에 따라 미국·영국·이스라엘 해군의 사례를 선정하고, 전투발전 요소를 기준으로 체계적 비교분석을 수행하여 한국군의 수행체계 개선 방향을 도출한다.



## 제 2 장 해상 대테러 체계의 개념 및 구성

### 제 1 절 해상 테러의 개념과 위협 양상

본 장은 해상 테러의 개념, 주요 사례, 현대적 위협 양상을 정리함으로써 이후 분석의 이론적·개념적 토대를 제공한다. 특히 3장에서 수행하는 한국군·해외 사례 비교분석에서 활용되는 위협 유형, 공격 수단, 작전 양상에 대한 분류 기준을 제시하고, 4·5장에서 발전방안을 도출할 때 전력 구조와 대응 개념을 평가하는 배경 틀로 기능한다.

#### 1. 해상 테러의 정의

해상 테러는 국제해사기구(IMO)와 국제연합(UN)에 의해 “정치적·이념적 목적을 달성하기 위해 해양 공간에서 발생하는 폭력적 행위”로 정의된다.<sup>2)</sup> 해상에서의 테러는 주로 선박, 항만시설, 해상교통로를 대상으로 하며, 폭발물, 소형 무기, 자폭용 보트 등 다양한 수단을 이용한다. 이러한 특성으로 인해 해상 테러는 국제 해상안보와 글로벌 물류체계에 심대한 영향을 미친다.

#### 2. 주요 사례와 현대적 위협의 특징

해상 테러는 과거와 비교해 기술·기술·목표 측면에서 뚜렷한 변화 양상을 보이고 있다. 이를 확인하기 위해 대표적 사례를 살펴보고, 그 특징을 분석한다.

##### 가) USS Cole 피격 사건(2000년)

예멘 아덴항에서 미 해군 구축함 USS Cole이 소형 자폭 보트 공격을 받아 승조원 17명이 사망하고 39명이 부상했다. 공격 주체는 알카에다 조직으로, 폭발물을 탑재한 소형 선박을 근접시킨 후 폭파시키는 방식이었다.

이 사건은 해상 테러가 군사적 표적을 직접 공격하는 고위험 비대칭 전략으로 발전했음을 보여준다. 또한, 기존의 해상 경계망이 소형 선박을 차단하지 못하는 취약성을 드러냈다.<sup>3)</sup>

2) International Maritime Organization(IMO), Maritime Terrorism: Definitions and Legal Framework, IMO, 2022.

#### 나) 소말리아 해적 피랍 사건(2008~2012년)

이 시기 다수의 상선과 유조선이 소말리아 해적에 의해 피랍되었다. 공격 방식은 자동화 소총 및 RPG로 무장한 해적들이 소형 보트를 이용해 대형 상선에 승선하는 형태였다. 주된 목적은 금전적 이익이었으나, 국제 해상 물류에 심대한 타격을 주었다.

범죄적 동기 중심에서 정치·경제적 목적의 혼합 형태로 변화, 그리고 해상 교통로 차단이 전략적 효과를 가진다는 점이 입증되었다.<sup>4)</sup>

#### 다) 러시아-우크라이나 전쟁에서의 무인수상정(USV) 공격(2022년 이후)<sup>5)</sup>

우크라이나는 러시아 흑해함대를 공격하기 위해 소형 무인수상정(USV)을 활용하였다. 이들은 자폭형 장비를 탑재하고 GPS 기반 자율항해로 러시아 항구를 공격, 함정 피해를 초래했다.

무인체계 활용은 해상 공격의 새로운 패러다임을 제시하며, 인명 손실을 최소화하고 공격 성공률을 높였다. 이는 향후 테러조직이 무인 플랫폼을 도입할 가능성을 시사한다고 판단할 수 있다.

#### 라) 현대적 위협의 특징

앞서 분석한 사례를 통해 현대 해상 테러는 과거와 비교해 공격 수단, 전술, 목표, 작전 개념 측면에서 본질적 변화가 나타나고 있으며, 특히 첨단기술의 발전과 무인체계의 확산은 테러 양상을 근본적으로 변화시키는 요인으로 작용하고 있다. 현대 해상 테러의 주요 특징은 다음과 같다.

##### (1) 무인체계 활용 확대

현대 테러단체들은 자폭형 무인수상정(USV), 상용 무인항공기(UAV) 등 첨단 플랫폼을 활용하고 있다. 이는 공격자의 인명 손실을 최소화하고 공격 성공 가능성을 높이는 동시에, 기존 경계망을 회피하는 새로운 전술적 접근을 가능하게 한다.

##### (2) 정밀화·지능화 경향

3) U.S. Department of Defense, USS Cole Commission Report, Washington D.C., 2001.

4) International Maritime Bureau(IMB), Piracy and Armed Robbery Against Ships - Annual Report 2010, IMB, 2011.

5) NATO, Emerging Naval Threats and Unmanned Systems, NATO Defence College, 2023.

위성항법장치(GPS)와 인공지능 기반 자율항법 기술의 결합은 테러 공격의 정밀성과 효율성을 크게 향상시켰다. 이를 통해 표적 접근 능력이 강화되고, 제한된 자원으로도 고가치 목표를 정밀 타격할 수 있게 되었다.

(3) 다차원적·하이브리드 공격

사이버 공격, 전자전, 심리전이 물리적 공격과 결합된 복합적 양상이 나타나고 있다. 예컨대, 항만 관리 시스템에 대한 사이버 침투와 자폭형 무인체계 공격이 병행되는 형태는 기존의 방어 개념을 무력화시킬 가능성을 높인다.

(4) 비정규·저비용 고효율 전략

상용 드론, 소형 자폭 보트 등 저비용 장비를 활용해 고가치 군사·경제 목표를 공격하는 비대칭전 특성이 심화되고 있다. 이는 테러조직의 접근성을 높이고, 제한된 재정으로도 전략적 효과를 극대화할 수 있는 환경을 조성한다.

(5) 공격 표적의 전략적 확대

과거 해상 테러의 주 표적은 주로 상선과 민간 선박에 집중되었으나, 최근에는 군함, 항만, 해양에너지 설비 등 국가 핵심 기반시설로 확장되고 있다. 이러한 표적 변화는 해상 테러가 단순 범죄 차원을 넘어 국가안보를 직접적으로 위협하는 수준으로 진화했음을 의미한다.

<표 2-1> 해상 테러의 변화 양상 비교

구분	전통적 해상 테러	현대 해상 테러
공격 수단	소형 선박, RPG, 소형 화기	무인항공기(UAV), 무인수상정(USV), 자폭형 무인 플랫폼
전술 특징	근접 침투, 단순 폭력	정밀 타격, 하이브리드 공격(사이버+물리적 결합)
작전 방식	인력 중심 직접 공격	원격 조종·자율 운용 기반 비접촉 공격
표적 범위	상선, 민간 선박	군함, 항만시설, 해양에너지 설비 등 전략적 기반시설
비용·효율성	중간 비용, 제한된 파괴력	저비용·고효율(상용 기술 활용, 첨단화로 성공률 증가)

\* 출처 : International Maritime Organization(IMO) 자료와 최근 사례 분석(2023), 국방부 대테러 보고서 종합

마) 한국을 대상으로 한 잠재적 위협

한국은 지정학적 특성과 경제구조상 해상 테러에 취약한 요소를 내포하고 있다. 첫째, 에너지 안보 측면에서 한국은 원유·LNG 수송로의 90% 이상을 중동과 동남아 해역에 의존하고 있으며, 수송선의 다니는 항로인 중동-동아시아 간 항로의 호르무즈 해협과 인도양-태평양 관문인 말라카 해협은 같은 국제 해상 초크포인트로서 국제 테러조직의 활동이 빈번한 고위험 지역이다.<sup>6)</sup> 둘째, 국내 주요 항만과 해양 에너지 시설은 국가 기간산업의 핵심 기반으로, 테러의 전략적 표적이 될 가능성이 높다. 셋째, 국가행위자 기반의 회색지대 위협(테러 유사 위협)도 상정해야 한다. 북한은 비대칭 전력 강화를 지속하며 소형 잠수정, 무인수상정 등을 활용한 비정규 수단을 운용할 수 있으며, 위기 고조 시 민간 해상교통로와 항만을 겨냥한 테러 유사 공격 위협이 존재한다. 이러한 요인들은 한국 해상 대테러작전 체계의 첨단화와 유·무인 복합체계 적용 필요성을 강화한다.<sup>7)</sup>

6) 국토교통부, 『2022 해운물동량 통계』, 국토교통부, 2023.

7) 국방부, 『국방백서 2022』, 국방부, 2023.



### 3. 해상 대테러 관련 법·제도 체계

한국의 대테러활동은 「국가대테러활동지침」 과 「테러방지법」 에 따라 운영된다.<sup>9)</sup> 「국가대테러활동지침」 은 범정부 차원의 위기관리 매뉴얼로, 대통령을 위원장으로 하는 국가테러대책회의를 최상위 의사결정기구로 규정하고 있다. 「테러방지법」 은 대테러센터를 국정원 산하에 두어 테러 예방·대응·수습을 총괄하도록 하고, 군·경찰·소방 등 관계기관의 협조 의무를 명시한다. 그러나 이들 법령은 기존 인력 중심 대응체계를 전제로 하고 있어, 첨단 무인체계 적용 근거는 부재하다.

협업 구조 측면에서, 해상 테러 발생 시 해양경찰은 초기 대응을 담당하고, 상황이 고조되거나 군사적 조치가 필요할 경우 해군 특수전전단이 투입된다. 항만청, 관세청, 해양수산부 등 민간 기관과의 협업 체계도 마련되어 있으나, 합동훈련 빈도가 낮고 통신·지휘체계 통합 수준이 미흡하다는 점에서 실효성에 한계가 있다고 본다.

### 4. 범정부 대응체계 및 법제도

해상 대테러작전은 범정부 차원의 지휘·통제 하에 수행되며, 대통령 직속 국가테러대책회의가 컨트롤타워 역할을 한다. 테러 위기 단계는 관심→주의→경계→심각으로 구분되며, 단계별 대응부대 투입 기준이 명시되어 있다. 그러나 현행 대응체계는 주로 경찰·군의 인력 중심 전개를 전제로 하고 있으며, 무인항공기(UAV), 무인수상정(USV) 등 무인자산을 이용한 첨단 장비 활용 지침이 법령·교리에 반영되어 있지 않다.

국제적으로는 국제해사기구(International Maritime Organization, IMO)의 국제선박 및 항만시설 보안규칙(International Ship and Port Facility Security Code, ISPS Code)가 항만 및 선박 보안 규정을 제공하고 있으나<sup>10)</sup>, 한국의 관련 규정은 ISPS Code의 최소기준 충족 수준에 머물고, 무인자산 운용 기준은 전무하다. 이로 인해 첨단기술 기반의 대테러 수행 체계 구축을 위한 법제 준비가 시급하다.

### 5. 군의 역할과 해군 특수전 부대 중심 전력 운용 개요

9) 테러방지법, 제4조. 2016.

10) International Maritime Organization(IMO), ISPS Code and Maritime Security, IMO, 2023.

한국 해군 특수전전단(UDT/SEAL)은 해상 대테러작전의 핵심부대이다. 주요 임무는 (1)선박·항만·해양플랜트 테러 진압, (2)인질 구출, (3) 고위험 폭발물 처리 등이며, 이를 위해 고속단정(RIB), 개인 화기 등을 운용한다.

대표적 사례인 아덴만 여명작전(2011) 이후 UDT/SEAL의 장비는 고속단정, 야간 투시경 등으로 현대화되었으나, 여전히 감시정찰 능력과 원격 타격 능력은 인력 중심으로 수행되고 있다. 무인항공기(UAV), 무인수상정(USV), 무인수중체(UUV) 등 유·무인 복합체계는 운용되지 않고 있으며, 그로 인해 작전 시 인원의 위험 노출과 위험 수준이 높다.

이러한 한계는 위험 분산·작전 신속성·정밀 타격 측면에서 심각한 제약으로 작용하며, 본 연구에서 제시하는 유·무인 복합체계 적용 필요성의 핵심 근거로 된다.



### 제 3 절 선행연구 고찰

#### 1. 해상 대테러작전 관련 연구 동향

국내 연구는 주로 해상 대테러 대응체계의 법·제도 개선과 기관 간 협력체계 강화에 초점을 두고 있다.

남기천(2013)은 「한국의 해상테러 대응체계의 문제점과 개선방안」에서 국내 해상 대테러 대응체계의 법제 미비, 기관 간 협업의 비효율성을 지적하고, 범정부 지휘체계의 효율화를 제안하였다.<sup>11)</sup> 이 연구는 해상 대테러 대응체계의 제도적 취약성을 체계적으로 정리하고, 정부 차원의 지휘체계 정립 필요성을 정책적으로 제안한 점이다.

이재현(2012)은 「해상테러에 대한 효율적 대응방안 연구」에서 항만 보안 강화, 국제협력 확대의 필요성을 강조했으나, 첨단기술 기반 대응수단에 대한 논의는 부족하였다.<sup>12)</sup> 이 연구는 항만 보안체계의 구조적 개선 방향을 제안한 것으로, 국제협력의 중요성을 제도적으로 강조했다는 점에서 의미가 있다.

그러나 두 연구 모두 기술 중심 대응이나 무인전력의 도입 가능성 등 전력체계 발전 측면의 분석은 부족하였으며, 해상 대테러작전의 특수작전적 성격을 고려한 연구는 미흡하였다고 생각한다.

#### 2. 대테러작전 시 무인전력 운용 및 유·무인 복합작전 관련 연구 동향

무인체계 및 MUM-T 관련 연구는 대부분 특수작전 또는 육상·공중 중심의 작전환경을 기반으로 이루어지고 있다.

배지훈(2021)은 「무인체계의 한국군 특수작전 활용 방안 연구」에서 무인항공기(UAV)와 무인지상차량(Unmanned Ground Vehicle, UGV)운용의 효과를 분석하며, 위험 분산과 작전 신속성 향상 측면에서 무인체계 도입의 필요성을 강조하였다.<sup>13)</sup> 이 연구는 무인전력이 특수작전 수행능력 향상에 기여한다는 점을 군사과학적으로 실증한 점이며, 무인체계 도입의 근거를 마련했다는 데 의의가 있다.

11) 남기천, 「한국의 해상테러 대응체계의 문제점과 개선방안」, 『한국항만학회지』, 2013.

12) 이재현, 「해상테러에 대한 효율적 대응방안 연구」, 『한국해양안보학회지』, 2012.

13) 배지훈, 「무인체계의 한국군 특수작전 활용 방안 연구」, 『국방정책연구』, 2021.

신대범(2024)은 「특수전 부대 드론봇 전투체계 운용 발전방안 연구」에서 드론봇 기반 전투체계와 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 개념 적용의 중요성을 제시하고, 특수작전 환경에서 유·무인 협업이 제공할 정찰·타격 융합 효과를 분석하였다.<sup>14)</sup> 이 연구는 드론봇과 MUM-T 개념을 특수작전 환경에 접목하여 전술개념 발전의 기틀을 제공한 것이다.

정희원(2023)은 「첨단과학기술의 융복합을 통한 특수작전의 융합성 강화 방안」에서 AI·센서기술과 무인체계 융합을 통한 특수작전 효율성 강화를 제안하였다.<sup>15)</sup> 이 연구는 첨단과학기술을 특수작전에 적용하기 위한 개념적 기반을 제시한 점에 있다.

이승현(2024)은 「MUM-T를 활용한 근접전투 발전방안」에서 유·무인 복합체계의 교리적 기반과 작전 단계별 적용 개념을 구체적으로 제시하였다.<sup>16)</sup> 이 연구는 MUM-T의 교리적 적용 가능성을 구체화하여 향후 전투 개념 발전을 위한 기초 자료를 제공한 것이다.

그러나 이러한 연구들 역시 해상 특수작전 환경을 고려한 분석은 부족하며, 해상 대테러작전 수행체계와의 연계성은 거의 다루지 않았다고 본다.

### 3. 선행연구들의 한계

기존 연구들은 해상 대테러작전과 무인체계 운용에 관한 다양한 시사점을 제공하였으나, 본 연구 주제와 관련하여 다음과 같은 공통된 한계를 볼 수 있다.

첫째, 해상 대테러작전 관련 선행연구는 대부분 법·제도 정비와 범정부 협력체계 개선에 초점을 두었다. 남기천(2013), 이재현(2012) 등의 연구는 지휘통제 구조와 기관 간 협업의 중요성을 강조하였으나, 첨단기술 적용이나 유·무인 복합체계 기반 대응 개념에 대한 논의는 미흡하였다. 이에 따라 기존 연구는 현대 해상작전에서 요구되는 기술적 대응 개념을 충분히 반영하지 못하였다.

둘째, 무인체계 및 유·무인 복합체계(MUM-T) 관련 연구는 주로 육상

14) 신대범, 「특수전 부대 드론봇 전투체계 운용 발전방안 연구」, 『국방연구』, 2024.

15) 정희원, 「첨단과학기술의 융복합을 통한 특수작전의 융합성 강화 방안」, 『국방과학기술학회지』, 2023.

16) 이승현, 「MUM-T를 활용한 근접전투 발전방안」, 『한국군사학회보』, 2024.

또는 공중작전 환경을 중심으로 이루어졌다. 배지훈(2021), 신대범(2024), 이승현(2024) 등은 특수작전 환경에서 무인항공기(UAV)·무인지상차량(UGV) 및 유·무인 복합전투체계(MUM-T)의 전술적 효과를 분석하며 그 필요성을 강조하였으나, 해상작전 특수성을 고려한 연구는 전무하다고 본다. 특히, 해상은 기상의 변화, 통신제약, 선박의 제한된 공간 등 복잡한 환경적 요인이 존재하지만, 이러한 특수성은 기존 연구들에서는 다루지지 않았다.

셋째, 기존 문헌에서는 유·무인 복합체계 기반 해상 대테러작전 수행체계의 구조적 설계나 교리적 정립이 부재하다. 현행 연구 대부분은 개별 장비의 운용 가능성 또는 특정 플랫폼의 기술개발에 국한되어 있으며, 전력 구조·조직 편성·지휘통제 절차를 포함하는 통합적 체계 발전방안은 제시되지 않고 있다.

이러한 한계는 본 연구의 필요성을 뚜렷하게 보여주고 있으며, 본 연구는 기존의 인력 중심의 해상 대테러작전 수행체계를 보완하고, 유·무인 복합전투체계 적용 가능성을 분석하여 교리·조직·장비 측면에서 구체적인 발전방안을 제시함으로써 학술적·실무적 측면에서 기여하고자 한다.

# 제 3 장 유무인복합전투체계 운용 중심의 해상대테러작전 수행체계 고찰

## 제 1 절 한국군 해상 대테러작전 수행체계

### 1. 작전부대 및 주요임무

한국군의 해상 대테러작전은 해군 특수전전단(UDT/SEAL)이 중심 전력으로 임무를 수행하고 있다. 특수전전단은 선박 승선·검색(VBSS), 인질 구출, 폭발물 처리(EOD), 항만 및 해양시설 보호 등 고위험·고난도 임무를 수행하는 한국 해군의 대표적 특수작전 부대이다. 특수전전단은 임무 특성에 따라 특수작전, 특수임무, 구조지원 기능을 담당하는 여러 작전단위로 구성되며, 작전은 주로 대대 및 팀 단위의 임무 편성 방식으로 수행된다. 이러한 구조는 해상 대테러작전의 특성인 신속 전개, 소규모 작전투입, 고도의 상황대응성을 확보하기 위한 것으로, 임무 중심 체계에 기반한 현대 특수작전의 표준적 특징을 반영한다.

특수전전단의 특수전 임무는 크게 특수작전과 특수임무작전으로 구분된다. 특수작전에는 적지중심작전, 전략표적타격 등 적 후방에서 수행되는 고위험 작전이 포함된다. 특수임무작전에는 대테러작전, VBSS(Visit, Board, Search and Seizure: 선박 승선·검색·제압 작전), 폭발물처리(EOD), 대량살상무기(WMD) 대응작전, 그리고 선견작전이 포함된다. 선견작전은 적 해안 상륙지원 목적으로 장애물 제거 및 기뢰 제거를 통해 상륙로를 개척하는 임무로, 주로 상륙작전과 연계된다. 해상 대테러작전은 이 특수임무작전 범주에 속하며, 선박 피랍 및 항만 테러 등 비정규 위협 제거와 인질구출을 목표로 한다.

### 2. 주요장비

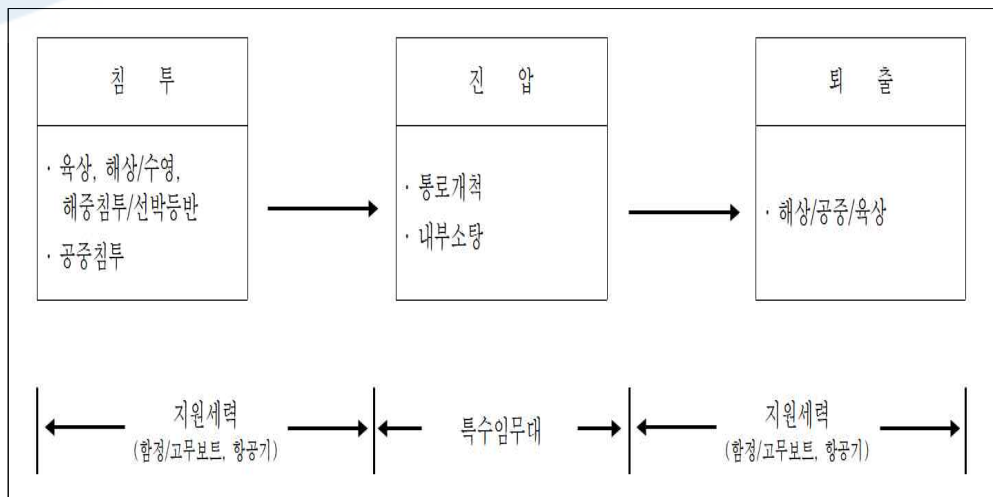
특수전전단이 운용하는 주요 장비는 다음과 같이 구분된다. 첫째, 기동·침투 장비는 고속단정(Rigid Inflatable Boat, RIB)로, 이는 고속 기동과 해상 접근 안정성이 뛰어나 표적 선박에 신속히 접근하는 데 활용된다. 해상 대테러작전에서는 현재 고속단정(RIB)이 유일한 침투수단으로 사용되

고 있다. 둘째, 감시·정찰 장비는 EO/IR(전자광학·적외선) 광학장비, 함정 탑재 감시레이더, 야간투시경(NVG)이 있으며, 무인항공기(UAV)와 무인 수상정(USV)은 현재 실제 작전 운용 사례는 없다. 셋째, 화력지원 장비는 소총, 기관단총, 저격소총, 권총 등으로 구성되며, 소음기, 광학조준경, 레이저 조준기 부착을 통해 정밀성과 은밀성을 강화한다. 넷째, 폭발물처리(EOD) 장비는 소형 폭발물 탐지 및 해체 장비가 있으며, 해상 대테러작전에 활용되고 있다.

### 3. 작전절차

해상 대테러작전은 감시·정찰, 접근·침투, 제압, 사후조치의 단계로 수행된다. 첫째, 감시·정찰 단계에서는 함정탑재 EO/IR 광학장비와 감시레이더를 활용하며, 필요 시 헬기가 공중 감시를 지원한다. 둘째, 접근·침투 단계에서는 고속단정(RIB)을 이용해 작전팀이 표적 선박으로 접근하며, 이때 헬기가 상공에서 화력 엄호를 제공해 고속단정(RIB) 접근 중 적의 공격을 억제한다. 셋째, 제압 단계에서는 작전팀이 선박에 승선하여 테러세력을 제압하며, 상황에 따라 헬기 기관총을 통한 제한적 화력지원이 가능하다. 마지막으로, 사후조치 단계에서는 인질 구출과 폭발물 탐지·제거, 선박 안전 확보가 이루어지며, 헬기는 필요 시 공중 감시를 지속 수행한다.

<그림 3-1> 해상대테러 작전절차



\* 출처 : 「해군특수전지단 특수전 교육훈련내대 「해상 대테러 과정」 교육교재 내용 중 일부 발췌하여 저자가 재구성함, 2014.

#### 4. 주요작전 분석

한국의 주요 해상대테러 작전으로 아덴만 여명작전을 분석해보면 2011년 1월, 소말리아 해적에게 피랍된 한국 화물선 삼호주얼리호 구출을 위해 청해부대가 투입되었다.<sup>17)</sup> 본 작전은 특수전 요원이 고속단정(RIB)을 이용해 피랍 선박에 접근하였으나, 선박 상 갑판 및 격실 주변에 무장 인원이 배치된 정황을 사전에 충분히 식별하지 못하였다.

이는 무인정찰자산의 부재와 실시간 정보 공유체계의 한계, 침투 과정에서 해상작전헬기가 상공에서 제한적 화력 엄호를 제공하며 위협을 분산시켰고, 특수전 요원은 고속단정(RIB)을 통해 접근·승선하여 선박을 장악, 해적을 제압하고 인질을 구출하였다. 결과적으로 작전은 성공했지만, 표적 감시의 연속성 부족, 접근·승선 구간에서의 노출 리스크, 공중 엄호와 근접 제압 간의 식별 절차 등 체계적 한계를 식별할 수 있었다.

동일 상황에서 유·무인 복합체계가 운용되었다면 무인항공기(UAV)를 활용한 표적 감시 및 데이터 연계로 작전 위험성을 완화하고, 소형 무인수상정(USV)의 근접 감시·경고방송·비살상 장비 운용으로 고속단정(RIB) 접근 축을 분리하여 인원 노출을 줄일 수 있다고 본다. 승선 직전에는 초소형 실내정찰 드론으로 출입구·통로·격실을 원격 식별해 오인사격·부수피해 가능성을 낮출 수 있다. 본 사례는, 해상 대테러의 핵심이 조기 탐지-연속 감시-저피해 제압의 연쇄를 실시간 데이터 공유로 묶는 데 있으며, 이를 위해 유·무인 복합체계가 운용의 필요성을 시사한다.

한편, 고속단정(RIB)·헬기 등 기본적인 특수작전의 자산은 확보하고 있으나, 장기체공형 무인항공기(UAV)나 자율형 무인수상정(USV) 등 원거리·지속적인 ISR 자산은 보유·운용하지 못하고 있다. 또한 선저·항만 수중 위협 탐지는 주로 잠수사·ROV에 의존하고 있어, 수중 무인체계(UUV)를 활용한 자동 탐지·표지·제거 능력은 제한적이다. 이러한 구조적 특징은 국제적으로 유·무인 복합체계를 기반으로 해상 대테러 능력을 강화하는 주요국과 비교할 때, 감시지속성·위험분산·정밀대응 측면에서 뚜렷한 격차를 드러낸다.

17) 청해부대, 「아덴만 여명작전 결과보고」, 국방부, 2011.

## 제 2 절 해외 해상 대테러작전 수행체계의 발전 방향

미국·영국·이스라엘 등 주요 해군력 보유국은 해상에서의 비정규 위협과 테러 가능성 증가에 대응하기 위해 유·무인 복합전투체계(MUM-T)를 중심으로 한 해상 대테러 수행체계를 발전시키고 있다. 특히 무인항공기(UAV), 무인수상정(USV), 무인수중체(UUV)를 감시·정찰, 접근 차단, 정밀 대응, 항만 보호 등 다양한 임무에 통합하여 운용함으로써, 기존 유인 중심 체계의 한계를 극복하고 있다. 본 절에서는 최근 해외에서 적용되고 있는 최신 무인체계 운용 사례를 중심으로 해상 대테러 수행체계 발전 방향을 고찰한다.

### 1. 미국의 해상 대테러 대응체계

미국은 해상 비정규 위협에 대비하기 위해 MUM-T 기반의 자율 무인체계 개발과 실제 작전 적용을 지속 확대하고 있으며, 이를 연안·원해·항만 등 다양한 환경과 공간에서 운용하고 있다.

#### 가. Ghost Fleet Overlord<sup>18)</sup> 프로그램

Ghost Fleet Overlord는 대형 자율 무인수상정(USV)을 활용하여 연안 및 항만 접근 구역에서의 잠재적 위협(소형 자살정, 고속 무장선박)을 조기 탐지하고 지속 추적하는 체계이다.

자율항법 기반으로 장기간 작전이 가능하며, 수집된 표적 정보는 해군·해안경비대와 실시간 공유되며, 이는 USS Cole 피격과 같은 자폭형 해상 테러에 대해 탐지-경고-차단의 작전 구조를 제공하는 사례로 평가된다.

#### 나. Sea Hunter 자율 무인수상정<sup>19)</sup>

Sea Hunter는 장기 항해가 가능한 자율 USV로, 비정규 무장선·밀수선·테러 연계 선박의 장기 추적 및 감시 임무에 사용된다.

인명 손실 없이 지속 감시가 가능해 해상 테러 조직의 ‘이동 패턴-접근 경로-행동 양상’을 분석하는 데 효과적이며, 해상 대테러작전 초기 단계에서의 상황 인식 향상에 기여한다.

#### 다. MQ-25 Stingray<sup>20)</sup> 운용 확장

18) U.S. Department of Defense, Ghost Fleet Overlord Program Overview, DoD, 2021.

19) Defense Advanced Research Projects Agency(DARPA), ACTUV/Sea Hunter Fact Sheet, DARPA, 2020.

MQ-25는 원래 공중급유 플랫폼으로 개발되었으나, 최근에는 해상 특수 작전 및 대테러작전 지원 ISR 자산으로 역할이 확대되고 있다.

장기 체공 ISR 제공을 통해 인질 선박, 항만 테러 상황에서 연속적인 감시가 가능하며, 이는 한국군이 아덴만 여명작전에서 직면한 ‘지속 감시 부족’ 문제를 보완할 수 있는 운용 모델이다.

## 2. 영국의 해상 대테러 대응체계

영국은 NavyX 프로그램<sup>21)</sup>을 중심으로 무인항공기(UAV), 무인수상정(USV), 무인수중체(UUV)를 실전적 환경에서 통합 실험하며 항만·연안 대테러 대응 능력을 강화하고 있다.

### 가. NavyX 실험전대 운용

NavyX는 영국 해군의 자율·무인체계 실전 적용을 위한 전담 조직으로, 항만 테러 시나리오 기반 실험을 반복 수행하고 있다.

무인항공기는 선박 상단 감시, 무인수상정은 고속 접근·경고방송·차단, 무인수중체는 항만·선저 수중 위협 탐색 임무를 수행하며, SBS(Special Boat Service) 특수작전과 연계해 운용 개념을 확립하고 있다.

### 나. MANTA 무인수중체 운용

MANTA UUV<sup>22)</sup>는 항만 주변 기뢰·IED 탐색, 선저 폭발물 제거, 수중 침투 감시 등 해상 테러 위험이 높은 환경에서 효과적으로 활용되고 있다. 특히 항만 보호 작전에서 ‘수중 은밀 접근’ 탐지 능력을 강화함으로써, 최근 증가하는 하이브리드형 해상 테러(수상·수중 복합 접근)에 대응 가능성을 시사한다.

## 3. 이스라엘의 해상 대테러 대응체계

이스라엘은 항만·연안에서의 테러 및 무장단체 침투 위협이 높아, 세계 최초로 USV 실전 배치를 완료한 국가로 평가된다.

### 가. Protector USV<sup>23)</sup> 실전운용

20) U.S. Navy, MQ-25 Stingray Program Update, Naval Air Systems Command, 2022.

21) UK Royal Navy, NavyX Autonomy and Lethality Development Report, Ministry of Defence, 2021.

22) UK Defence Science and Technology Laboratory(DSTL), MANTA UUV Trials Summary, DSTL, 2022.

이스라엘 해군의 Protector USV는 고속 차단, 경고방송, 원격무장(RWS)에 의한 정밀 대응, 비살상 장비 운용 등 다양한 임무를 수행한다. 실제로 가자지구 인근 해역에서는 소형 무장선박의 접근을 USV가 선제 차단하여 인명 손실 없이 대응한 사례가 존재한다.

이는 해상 대테러작전에서 ‘비접촉·저피해·원격 대응’이 효과적인 것을 실전적으로 입증할 수 있는 사례이다.

#### 나. 수중·표적 탐지 자산과의 연동

Seagull UUV<sup>24)</sup> 등은 수중 기뢰·폭발물 제거(EOD), 잠수 침투 대응에 활용되며, Protector USV와 연동해 수상-수중 다층방어를 구성한다.

이러한 통합 운용은 항만·연안 테러 위협의 조기 탐지-식별-제거를 가능하게 한다고 볼 수 있다.

#### 4. 해외 사례의 공통 발전 방향

미국·영국·이스라엘의 사례를 분석한 결과, 해상 대테러 수행체계의 발전 방향은 다음과 같이 정리할 수 있다.

##### 가. 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 통합 운용의 정착

UAV·USV·UUV의 상호 보완적 임무 배분을 통해 감시-차단-제압-사후조치의 연속성을 확보하고 있다.

##### 나. 네트워크 중심 작전(NCW) 기반 지휘통제 강화

Ghost Fleet Overlord의 실시간 센서 공유, NavyX의 플랫폼 통합 실험 등은 지휘통제(C2)의 자동화·통합화 경향을 볼 수 있다.

##### 다. 비살상·정밀 대응 원칙의 강화

항만·민간 선박 보호를 위해 USV 기반 비살상 장비와 RWS 정밀 사격 능력이 확대되고 있다.

##### 라. 테러조직의 무인체계 활용 증가에 대한 선제 대응

상용 UAV·자폭 USV 등 테러조직의 기술 활용 증가에 대비한 방어전술·센서체계 개발이 진행되고 있다.

23) RAFAEL Advanced Defense Systems, Protector USV - Operational Deployment Briefing, Rafael, 2020.

24) Elbit Systems, Seagull Multi-Mission USV System Overview, Elbit Systems, 2021.

## 5. 소결

해외 사례는 유·무인 복합체계의 통합 운용이 현대 해상 대테러작전에서 필수적이라는 점을 명확히 제기한다.

특히 미국의 Ghost Fleet Overlord·Sea Hunter, 영국 NavyX·MANTA, 이스라엘 Protector USV의 사례는 감시-차단-정밀 대응-사후조치의 전 과정에서 유·무인체계가 효과적으로 작동하고 있음을 실증적으로 제시한다.

이러한 해외 발전 흐름은 한국군이 기존 인력 중심 구조에서 벗어나, 기술 기반의 네트워크형 해상 대테러 수행체계로 전환해야 함을 시사한다.

## 제 3 절 비교분석 및 시사점

해외 주요 해군의 유·무인 복합체계 운용사례를 비교 분석한 결과, 각국은 자국의 작전 환경과 위협 인식에 따라 상이한 접근 방식을 취하고 있었으나, 전투발전요소 전반을 통합적으로 발전시킨 국가일수록 유·무인 복합작전의 실효성이 높은 것으로 나타났다. 이러한 비교분석 결과는 한국군 해상 대테러작전 수행체계 발전을 위한 중요한 시사점을 제공한다

### 1. 교리(Doctrine): 운용 개념의 비교와 시사점

미국 해군은 유·무인 복합체계를 위협 분산과 정보 우세 확보를 위한 작전 개념의 핵심 요소로 교리에 반영하고 있는 반면, 영국 해군은 실험적 운용과 개념 검증을 통해 단계적으로 교리화를 추진하고 있다. 이스라엘 해군은 실전 경험을 바탕으로 무인자산을 상시 경계·차단 임무에 통합하여 운용하는 특징을 보인다.

이러한 비교 결과는 유·무인 복합체계가 단순한 장비 운용 수준을 넘어, 해상 대테러작전의 위협 관리와 임무 분담을 명확히 규정하는 교리적 기반 위에서 효과적으로 작동함을 시사한다. 이는 한국군 역시 해상 대테러작전에 특화된 유·무인 복합 운용 개념을 교리 차원에서 명확히 정립할 필요가 있음을 의미한다.

### 2) 조직(Organization): 운용 주체의 비교와 시사점

미국과 영국 해군은 무인체계 운용을 전담하거나 조정하는 조직을 중심으로 유인 전력과의 협업 구조를 형성한 반면, 이스라엘 해군은 비교적

소규모 조직을 기반으로 무인자산을 기존 작전부대에 밀착 통합하는 방식을 채택하고 있다. 특히 미국 해군은 임무 중심 편성을 통해 유·무인 자산을 유연하게 조합하는 특징을 보인다.

이러한 차이는 무인체계 운용의 효율성이 기술 수준뿐만 아니라 조직 설계에 크게 좌우됨을 드러낸다. 이는 한국군 해상 대테러작전에서도 MUM-T 운용을 전담하거나 통합 조정할 수 있는 조직적 기반을 단계적으로 구축할 필요가 있음을 시사한다.

### 3. 장비(Materiel): 기술 운용 방식의 비교와 시사점

해외 사례를 비교하면, 미국과 이스라엘은 UAV·USV·UUV를 네트워크로 연동하여 실시간 정보 공유와 표적 식별을 강화하는 반면, 영국은 시험적 플랫폼을 중심으로 상호 운용성 검증에 중점을 두고 있다. 공통적으로는 개별 무인체계의 성능보다 플랫폼 간 연동성과 통합 ISR 능력이 강조되고 있다.

이러한 비교분석은 한국군 해상 대테러작전에서도 단일 무인체계 도입이 아닌, 다종 무인자산 간 연동을 전제로 한 전력화와 통합 운용체계 구축이 필수적임을 시사한다.

### 4. 인력(Personnel): 운용 인력 구성의 비교와 시사점

미국과 영국은 무인체계 운용 인력을 별도의 전문 분야로 육성하는 반면, 이스라엘은 특수작전 인력이 무인자산 운용에 대한 이해와 통제 능력을 함께 갖추는 방향으로 발전시키고 있다. 이는 각국이 작전 환경과 인력 규모에 따라 상이한 인력 운용 모델을 적용하고 있음을 시사한다.

이러한 비교 결과는 한국군 역시 단순 조작 인력 양성에 그치지 않고, 특수전 인력과 무인체계 운용 인력 간 역할 분담과 융합을 고려한 인력 발전 전략을 수립할 필요가 있음을 시사한다.

### 5. 교육훈련(Training): 검증 방식의 비교와 시사점

미국과 영국은 시뮬레이션과 실험적 훈련을 통해 유·무인 복합전술을 반복적으로 검증하는 반면, 이스라엘은 실제 작전 경험을 토대로 전술과 절차를 신속히 개선하는 특징을 보인다. 공통적으로는 교육훈련 단계에서 유·무인 협업 절차를 체계화하고 있다는 점이 확인된다.

이는 한국군 해상 대테러작전에서도 실시간 데이터 기반 모의훈련과 실전적 통합훈련을 통해 MUM-T 전술절차를 지속적으로 발전시킬 필요가 있음을 시사한다.

## 6. 소결

해외 해군의 유·무인 복합체계 운용 성과는 개별 국가의 기술 수준 차이보다, 교리·조직·장비·인력·교육훈련을 연계한 전투발전요소 중심의 통합적 발전 방식에서 기인한 것으로 분석된다. 이러한 비교분석과 시사점은 다음 장에서 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 발전방안을 도출하기 위한 논리적 기반을 제공한다.



## 제 4 장 한국 해군의 유무인복합전투체계 발전동향과 대테러 적용 가능성

### 제 1 절 유·무인복합전투체계의 해상작전 적용 개념

유·무인복합전투체계(MUM-T, Manned-Unmanned Teaming)는 유인 전력과 무인체계를 네트워크 기반으로 통합하여 상호 보완적인 임무를 수행하는 차세대 작전개념이다. 해상작전 환경에서는 넓은 작전 구역, 장시간 감시 필요성, 테러리즘의 비대칭적 특성으로 인해 유·무인 복합체계의 중요성이 더욱 부각된다. 특히 해상 대테러작전은 빠른 상황 판단과 위험 지역 선제 진입이 요구되기 때문에, 유·무인체계의 동시 운용은 기존 유인 전력 중심 작전의 한계를 극복할 수 있는 핵심 대안으로 평가된다.<sup>25)</sup>

무인항공기(UAV)는 해상에서의 정보·감시·정찰(ISR) 임무수행에 있어서 핵심적인 역할을 하고 있다. 무인항공기(UAV)는 장시간 체공이 가능하며, 함정에서 직접 이륙·회수가 가능한 소형 무인항공기(UAV)부터 고고도 장기체공 무인항공기(UAV)까지 다양한 형태가 있다. 이를 통해 적 테러 세력의 이동 경로를 조기 탐지하고, 인질 선박 주변의 상황을 실시간으로 제공함으로써 의사결정의 신속성과 정확성을 높일 수 있다. 또한 무인항공기(UAV) 기체에 EO/IR(전자광학/적외선) 센서, SAR(합성개구레이다), 레이저 표적지시기를 탑재할 수 있어 정밀 타격을 지원할 수 있다.

무인수상정(USV)은 해상 초계, 의심 선박 접근 감시, 자살 테러선박 요격 등에 활용할 수 있다. 무인수상정(USV)은 원격조종뿐만 아니라 자율항법 기반으로 임무를 수행할 수 있으며, 소형 무장을 탑재해 제한적인 공격 임무까지 가능하다. 예를 들면, 자살 폭탄을 장착한 소형 선박이 민간 선박에 접근할 경우, 무인수상정(USV)을 활용한다면 선제적으로 차단하거나 경고 사격을 수행함으로써 인명 피해를 최소화할 수 있다.

수중무인체는 ROV(Remotely Operated Vehicle)와 무인수중체

25) NATO, MUM-T Operational Concepts in Maritime Security, 2023.

(UUV)(Unmanned Underwater Vehicle)로 구분된다. 이들은 항만, 해저, 선박 선저의 폭발물 탐색 및 기뢰 제거 임무에 운용한다. 특히 해적이나 테러세력이 선박에 부착한 폭발물을 탐지하고 제거하는 임무는 유인 잠수사가 수행하기에는 고위험 임무이므로, 무인체계 활용이 필수적으로 볼 수 있다.

유·무인 복합체계는 단일 임무에 국한되지 않고 해상작전 전 과정에서 다양한 기능적 역할을 수행한다. 첫째, 감시·정찰 기능은 무인항공기(UAV)와 무인수상정(USV)를 통해 장거리 표적 탐지와 조기경보를 제공하여 작전 초기 단계에서의 정보 우위를 보장한다. 둘째, 정밀 타격 기능은 무장형 무인수상정(USV)와 무인항공기(UAV)를 활용하여 테러세력의 선박이나 거점을 원격으로 제압함으로써 인명 피해를 최소화한다. 셋째, 기만 기능은 전자전 장비를 탑재한 무인체계 운용을 통해 적의 센서 및 지휘체계를 교란함으로써 아군 작전의 생존성을 높인다. 마지막으로, 기뢰 제거 기능은 무인수중체(UUV)를 활용하여 항로상의 기뢰를 탐색·제거함으로써 해상교통로의 안전을 확보한다. 이와 같이 유·무인 복합체계는 감시·정찰에서부터 정밀 타격, 기만, 기뢰 제거에 이르기까지 다층적이고 통합적인 임무 수행을 통해 해상작전의 효율성과 효과성을 극대화한다.

특히 한국 해군은 이러한 개념을 구체화하기 위해 Navy Sea GHOST 프로젝트를 추진하고 있다. Sea GHOST는 Guardian Harmonized with Operating manned Systems and Technology-based unmanned systems의 약자로, 유인 전력과 무인수상정(USV), 무인수중체(UUV), 무인항공기(UAV)를 통합한 네트워크 중심 전투체계다. 본 사업은 무인수상정(USV), 무인항공기(UAV), 무인수중체(UUV)를 통합 운용하는 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 기반 체계로, AI 기반 자율항법 등 다중 플랫폼 동시 운용을 목표로 하고 있다.<sup>26)</sup>

---

26) 국방과학연구소(ADD), 『해상작전 유·무인 복합체계 기술개발 동향』, 국방과학연구소 기술보고서, 2023.

<그림 4-1> 유·무인 복합전투체계 기반 해상작전 개념도



\* 출처 : 해군 해양 유·무인복합전투체계(Navy Sea GHOST) 소개자료, 2022.

앞서 살펴본 바와 같이, 유·무인 복합전투체계(MUM-T)는 장기·광역 ISR, 위험지역 선행 투입, 정밀·저피해 대응, 수중 위협 제거, 네트워크 기반 지휘통제 등 해상 대테러작전의 핵심 요구능력을 포괄적으로 제공할 수 있는 개념이다. 이는 제3장에서 확인한 한국군 수행체계의 구조적 한계, 즉 △장기 감시능력 부족 △근접 침투 단계의 위험 집중 △수중·항만 대테러 능력의 제약 △무인자산을 전제로 한 C2·교리의 미정비 등의 문제와 직접적으로 연결된다. 따라서 본 장에서 논의하는 MUM-T 해상적용 개념과 Sea GHOST 등 한국 해군의 관련 사업은, 후속 장(제5장)에서 제시할 발전방안을 뒷받침하는 기술·개념적 교량 역할을 수행한다.

## 제 2 절 유·무인체계 해상작전 기술의 발전 방향

유·무인 복합전투체계의 효과적 운용을 위해서는 기술적 진보가 필수적이며, 특히 자율성 강화, 통신 연동성 확보, 통합 지휘체계 발전은 핵심 요소로 평가된다. 첫째, 자율성은 해상작전 환경에서 무인체계의 임무 수행 능력을 결정하는 핵심 기술이다. 기존의 무인 플랫폼은 주로 원격조종 방식에 의존해왔으나, 최근에는 인공지능(AI) 기반 자율항법, 표적 인식, 경로 최적화 기술의 발전으로 사람이 없이도 복잡한 임무를 수행할 수 있는 수준으로 진화하고 있다. 이러한 자율성 강화는 대테러작전과 같이 신속하고 예측 불가능한 상황에서 의사결정 속도를 높이고 작전 성공 가능성을 증대시킨다.

둘째, 통신 연동성은 유·무인 플랫폼 간의 실시간 정보공유를 가능하게 하는 필수 요소이다. 해상작전은 광역에서 수행되므로 고신뢰성, 저지연 통신망 확보가 요구된다. 이를 위해 위성통신, 전술데이터링크(Link-16), 5G/6G 해상 네트워크와 같은 첨단 통신기술이 도입되고 있으며, 향후에는 데이터 링크 보안성과 전자전 대응 능력 강화가 주요 과제가 된다. 마지막으로, 통합 지휘체계는 다양한 플랫폼에서 정보를 수집하고, 수집된 정보를 통합하여 상황인식을 강화하고, 효율적인 임무 배분을 지원하는 기술이다. 특히 지휘·통제체계(Command, Control, Communications, Computers, and Intelligence, C4I)와 연동된 지휘통제 시스템은 유·무인 복합작전의 핵심 기반으로, 한국 해군은 현재 해군지휘자동화체계(KNCCS) 고도화를 통한 이러한 통합 운용체계를 구축하고 있다.

이와 같은 기술적 발전은 향후 해상 대테러작전의 수행 개념을 근본적으로 변화시킬 것으로 생각된다. 자율성이 확보된 무인체계는 위험 지역에 선제 투입되어 인명 피해를 최소화하고, 고속 데이터 네트워크는 실시간 상황 판단과 신속한 의사결정을 가능하게 한다. 또한 통합 지휘통제 체계는 다중 플랫폼의 작전 동기화를 보장함으로써, 복합전장에서 다양한 임무를 동시에 수행할 수 있는 능력을 제공할 수 있다. 따라서 한국 해군은 단순한 장비 도입을 넘어 AI·네트워크 중심의 체계통합, 사이버 보안성 강화, 합동성 확보를 포함하는 종합적 접근이 요구된다고 본다.

### 제 3 절 한국 해군의 유·무인체계 운용 현황

한국 해군은 최근 유·무인 복합전투체계의 중요성을 인식하고 관련 기술을 단계적으로 도입하고 있다. 현재 운용 중인 무인체계는 주로 정보·감시·정찰 및 기뢰 제거와 같은 제한된 임무에 집중되어 있다. 예를 들어, 일부 함정에는 소형 무인항공기(UAV)가 탑재되어 해상 초계 및 표적 감시 임무를 수행하고 있으며, 해군 기뢰전 전력은 원격조종무인잠수정(ROV)과 무인수중체(UUV))를 활용하여 항만 및 해저의 기뢰 탐색과 제거를 수행하고 있다. 이러한 기술은 유인체계와 비교할 때 위험지역 진입에서 인명 피해를 줄이고 작전 지속성을 높이는 효과를 제공하고 있다.

그러나 현재의 운용 수준은 선진 해군에 비해 초기 단계에 머물러 있으며, 특히 유·무인체계 간 연동성과 통합작전 능력이 미흡하다. 한국 해군의 무인항공기(UAV)는 단독 임무 수행 중심으로 활용되고 있으며, 무인수상정(USV)는 아직 본격적인 전력화 단계에 이르지 못했다. 또한 ROV와 무인수중체(UUV)는 기뢰 제거 임무에 국한되어 있어 다양한 작전 환경에서의 활용성이 낮다. 무엇보다 유·무인 복합체계의 핵심인 네트워크 기반 통합 지휘통제체계가 완비되지 않아, 다중 플랫폼 간 실시간 정보 공유와 임무 동기화가 제한적이다. 이러한 상황은 고도화된 해상작전, 특히 비정형적 위협에 대응해야 하는 대테러작전에서 심각한 한계로 작용할 수 있다.

특히 대테러 분야와의 연계성은 실질적으로 미흡한 수준이다. 현재 한국 해군은 테러 대응 임무에서 주로 특수전 부대와 유인 전력에 의존하고 있으며, 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)를 활용한 복합전투 개념은 아직 교리와 훈련 단계에서 충분히 반영되지 않았다. 이는 고속 이동하는 테러선박이나 자살폭탄 위협에 대한 조기 탐지, 원격 차단, 정밀 타격 능력이 부족함을 의미한다. 따라서 한국 해군은 단순한 장비 도입을 넘어 유·무인 복합체계의 운용 교리 개발, 훈련체계 강화, 통합 지휘통제체계 확보를 통해 전력의 실질적 활용성을 높여야 한다. 이러한 변화 없이는 미래 해상 대테러작전에서 요구되는 신속성, 정밀성, 생존성을 보장하기 어렵다고 생각한다.

#### 제 4 절 유·무인 복합체계의 해상 대테러작전 적용 시 기대효과

유·무인 복합전투체계는 해상 대테러작전에서 기존 유인 전력 중심의 운용 방식이 가진 한계를 극복하고, 작전의 효율성과 생존성을 극대화할 수 있는 핵심 대안으로 평가된다. 첫째, 조기 탐지 능력의 향상으로, 무인 항공기(UAV)와 무인수상정(USV)를 활용한 네트워크 기반 감시·정찰 체계는 광역 해상에서 의심 선박이나 테러세력의 이동을 조기에 탐지할 수 있으며, 전통적인 유인 초계 방식에 비해 정보수집의 신속성과 정확성이 크게 향상된다. 이는 특히 자살 테러선박과 같이 고속으로 접근하는 위협에 대한 초기 대응 가능성을 높이는 효과를 제공할 수 있다.

둘째, 신속 대응 능력 강화로, 유·무인 복합체계는 위협이 식별되는 즉시 무인 플랫폼을 선제적으로 투입할 수 있으며 유인전력이 접근하기 전 단계에서 초기 차단과 공격이 가능하다. 예를 들어, 무인항공기(UAV)는 목표물에 대한 실시간 정보를 제공하며, 무인수상정(USV)는 원격 사격이나 물리적 차단을 수행할 수 있다. 이러한 조기 대응은 인질 구출 작전이나 선박 보호 임무에서 피해를 최소화하는 핵심 요인으로 작용할 수 있다.

셋째, 위험 분산과 인명 피해 최소화로, 기존 해상 대테러작전에서는 유인 전력이 고위험 지역에 직접 투입되어 인명 손실 가능성이 높다. 그러나 무인체계를 선제 운용함으로써 위협이 집중되는 구역에서 위험 노출을 최소화할 수 있다. 특히 기뢰 제거, 폭발물 탐지, 테러선박 접근과 같은 고위험 임무를 무인체계가 수행할 경우, 작전 성공률은 유지하면서도 인명 피해를 대폭 줄일 수 있다.

넷째, 정밀 타격과 작전 정교성 제고로, 무인항공기(UAV)는 EO/IR 센서와 정밀 유도무기 지원 기능을 갖추고 있으며 테러세력이 점거한 선박을 최소한의 부수 피해로 제압할 수 있다. 또한 무인수상정(USV)의 원격 타격 기능은 제한된 해역에서 신속하고 정확한 대응을 가능하게 한다. 실시간 정보·감시·정찰(ISR) 데이터와 AI 기반 표적 분석이 결합될 경우, 한국 해군은 해상 대테러작전에서 고도의 정밀성을 확보할 수 있다.

마지막으로, 작전 생존성 및 연속성 확보로, 유·무인 복합체계는 장기 제공 및 항해 능력을 갖춘 무인 플랫폼을 통해 지속적인 감시와 임무 수

행이 가능하므로, 장기간 작전 상황에서도 효율적인 대응이 가능하다. 이러한 특성은 유인 전력이 제한적인 상황에서 전력 소모를 줄이고, 다양한 작전 임무를 동시에 수행할 수 있는 기반을 제공한다.

이와 같이 유·무인 복합체계는 해상 대테러작전에서 조기 탐지-신속 대응-위험 회피-정밀 타격-작전 지속성이라는 다층적 효과를 제공한다. 따라서 한국 해군은 무인자산 전력화를 가속화하고, 이를 지휘통제체계와 통합하여 실제 작전에 적용할 수 있는 체계적 방안을 마련해야 한다고 생각한다.



## 제 5 장 유무인복합전투체계 적용 해상대테러작전 수행체계 발전방안

### 제 1 절 발전방안 제시의 기준과 범위

본 절에서는 한국 해군의 해상 대테러작전 수행체계에 유·무인 복합전투체계(MUM-T)를 효과적으로 적용하기 위해 발전방안을 제시할 때 고려해야 할 기준과 적용 범위를 설정한다. 발전방안은 단순한 장비 도입을 넘어 작전개념·운용구조·지휘체계·교육훈련 등 군사력 전반의 체계적 변화를 요구한다. 이를 위해 본 논문은 전투발전 8대 요소(DOTMLPFI)<sup>27)</sup>를 기본 틀로 활용하되, 직접적으로 유무인 복합체계 적용성과 연계되고, 단기적·중기적 관점에서 실행 가능성이 높은 교리(Doctrine), 조직(Organization), 장비(Materiel), 인력(Personnel), 교육훈련(Training) 5개 요소를 중심으로 분석한다. 본 장에서 제시하는 발전방안은 제3장에서 사례분석 및 전투발전 요소 비교를 통해 도출된 성공요인과 한계요인을 체계적으로 반영하여 도출한 것이다. 즉, 해외 사례의 구조적 특성과 한국군 수행체계의 한계를 연계하여 교리·조직·장비·인력·교육훈련 측면에서 적용 가능한 발전경로를 제시한다는 점에서, 본 장은 연구모형의 최종 단계에 해당한다.

#### 1. 전투발전 요소(DOTMLPFI)의 개념 정의 및 연구 주제와의 적합성

전투발전 8대 요소(DOTMLPFI)는 미군 및 한국군 전력발전에서 사용하는 표준 분석틀로, 전력체계를 교리·조직·훈련·장비·리더십·인력·시설·상호운용성 8개 요소로 나누어 진단·발전시키는 틀이다.

해상 대테러작전 수행체계는 단일 장비 또는 단일 조직의 문제가 아닌, 교리·조직·장비·훈련·인력·지휘체계 등 복합적인 요소의 상호작용 결과이므로, 전투발전 요소(DOTMLPFI)를 기준으로 분석하는 것이 체계적 진단에 적합하다고 볼 수 있다.

27) 국방부, 「국방전력발전업무훈령」, 합동참모본부, 「합동전투발전업무훈령」, 합동참모본부 훈령.

## 2. 분석 기준 설정 배경

국제 해상안보 환경은 비대칭적 테러 위협과 첨단기술 확산으로 급격하게 변화하고 있다. 미국·영국 등 주요국은 유·무인 복합체계를 기반으로 한 네트워크 중심작전(Network-Centric Warfare)을 추진하고 있으며, 한국 해군도 이러한 변화에 대응하기 위해 체계적 발전전략을 수립해야 한다고 생각한다. 이를 위해 본 논문은 전투발전 8대 요소(DOTMLPFI)를 분석의 기본틀로 활용하되, 직접적으로 유무인체계 적용성과 연계되고 현실적 실행 가능성이 높은 교리(Doctrine), 조직(Organization), 장비(Materiel), 인력(Personnel), 교육훈련(Training) 5가지 요소에 한정하여 발전방안을 제시한다.

## 3. 요소 선정 이유

첫째, 교리는 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 개념을 기존 해상작전 교리에 통합하는 핵심 기반으로, 작전 절차와 임무의 표준화를 가능하게 한다.

둘째, 조직은 유·무인체계 운용을 위한 정보·감시·정찰팀 등 전문적 인원 편성 구조를 마련하는데 직결된다.

셋째, 장비는 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV) 등 무인 플랫폼과 이를 통합하는 C4I 체계 확보를 포함한다.

넷째, 인력은 무인자산 운용 전문성을 갖춘 전문요원의 확보와 직무체계 개선을 의미한다.

다섯째, 교육훈련은 특수전 부대 및 해군 전력이 유·무인 복합체계 기반의 작전수행 능력을 확보하기 위한 실전형 훈련체계 구축을 목표로 한다.

이들 요소는 유무인체계 도입 효과를 극대화하는 데 필수적이며, 법·제도, 군수, 산업 기반 요소에 비해 단기적·중기적 실행 가능성이 높다고 판단하여 본 논문 분석의 중심으로 선정하였다.

## 4. 발전방안 적용 범위

본 연구에서 제시하는 발전방안의 적용 범위는 교리(Doctrine), 조직(Organization), 장비(Materiel), 인력(Personnel), 교육훈련(Training)의 다섯 요소로 한정한다. 이러한 범위 설정은 앞서 언급한 바와 같이 유·무

인 복합체계의 실질적 적용성과 직결되며, 중·단기적으로 실행 가능성이 높다는 점에서 그 타당성이 있다. 각 요소별 적용 범위는 다음과 같이 구체화된다.

첫째, 교리(Doctrine) 영역은 해상 대테러작전에 유·무인 복합체계를 반영한 새로운 작전개념을 개발하고, 기존 교리를 보완하는 것을 목표로 한다. 특히 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)의 역할과 임무배분 절차를 명문화하고, C4I 기반 네트워크 중심작전 개념을 반영하는 것이 핵심이다.

둘째, 조직(Organization) 영역은 무인자산 통합 운용을 전담하는 부대 편성 및 임무체계를 정립하는 데 초점을 둔다. 예를 들어, 한국 해군이 추진 중인 Sea GHOST 개념과 연계해 정보·감시·정찰(ISR) 운용팀, 데이터 분석팀, 원격통제팀을 통합한 지휘구조를 마련할 필요가 있다.

셋째, 장비(Materiel) 영역은 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV) 등 플랫폼 전력화를 가속화하고, 이를 연동하는 네트워크·센서융합체계 확보를 포함한다. 특히, 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 개념을 지원하는 AI 기반 임무관리 시스템, 전술데이터링크(Link-16), 위성통신(SATCOM) 등의 기술 확보가 요구된다.

넷째, 인력(Personnel) 영역은 무인체계 운용에 필요한 전문기술 인력 양성, 직위체계 신설, 무인자산 정비능력 강화 등을 포함한다. 이는 기존 인력 구조를 보완하는 방식으로 추진되며, 고급기술 숙련도를 갖춘 인력 확보가 관건이다.

다섯째, 교육훈련(Training) 영역은 유·무인 복합체계 운용 능력 배양을 위한 실전형 교육훈련체계 구축에 중점을 둔다. 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 기반 합동훈련 시나리오 개발, 가상훈련체계 활용, 시뮬레이션 기반 교리검증 훈련 등이 이에 해당한다.

<표 5-1> 전투발전 8대 요소 중 분석대상 및 적용 범위

구분	분석대상 요소	적용 범위	선정 이유
교리 (Doctrine)	대테러작전 교리	유·무인 복합전투체계 개념 반영 작전개념 개정, 무인항공기(UAV)·무인수상정(US V) 운용지침 수립	유무인체계 적용 시 작전 수행 절차 표준화 필요
조직 (Organization)	운용조직 개편	Sea GHOST 기반 운용팀, 정보·감시·정찰(ISR) 전담팀 신설	무인자산 통합운용을 위한 지휘·통제 구조 필요
장비 (Materiel)	무인 플랫폼 및 통합체계	무인항공기(UAV)·무인수상정(US V)·무인수중체(UUV) 전력화, C4I 기반 네트워크	작전 효과성 확보를 위한 핵심 전력 요소
인력 (Personnel)	전문인력 확보	무인체계 운용·정비 전담직위 신설	기술 특화 인력 부족 문제 해결 필요
교육훈련 (Training)	실전형 훈련체계	유·무인 복합전투체계 기반 합동훈련, 가상 시뮬레이션 구축	유무인 연동작전 숙련도 제고 필요

\* 출처 : 전투발전 8대 요소 중 분석대상 및 적용 범위에 대해 저자가 작성.

## 5. 평가 기준

발전방안의 타당성과 실효성을 검토하기 위해 본 연구는 다음 네 가지 평가 기준을 적용한다.

첫째, 군사적 효과성(Operational Effectiveness)이다. 제안된 방안이 해상 대테러작전에서 요구되는 조기 탐지, 신속 대응, 위협 회피, 정밀 타격 능력을 얼마나 향상시킬 수 있는지를 평가한다.

둘째, 기술성숙도(Technology Readiness Level, TRL)이다. 이는 적용 대상 기술(무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV), C4I, AI 기반 자율시스템 등)의 개발단계와 실용화 수준을 측정하는 기준으로, 해당 기술이 실전 작전에 적용 가능성 여부를 판단한다.

셋째, 운용 확장성(Scalability)이다. 발전방안이 특정 작전에만 국한되지 않고, 해양작전 전반 및 합동·연합작전 환경에서 확장 가능성이 있는지를 분석한다. 특히 KNCCS 및 합동지휘통제체계(KJCCS)와의 연동성은 운용 확장성의 핵심 평가 요소다.

넷째, 비용 대비 효율성(Cost-Effectiveness)이다. 제한된 국방예산 내에

서 제시한 방안이 얼마나 높은 전력 향상 효과를 제공할 수 있는지, 예산 투입 대비 성과를 종합적으로 검토한다.

이 네 가지 기준은 효과성, 실행 가능성, 확장성, 경제성을 종합적으로 반영하는 평가 프레임워크로, 제안된 발전방안의 우선순위 결정과 정책 적용 가능성 판단의 근거로 활용된다고 본다.

특히 해상 대테러작전은 국제해양법, 국제해사기구(IMO)의 국제선박 및 항만시설 보안규칙(ISPS Code), 국내 「국가대테러활동지침」·「테러방지법」 등 법·제도적인 틀 안에서 수행되어야 한다. 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)를 포함한 유·무인 복합체계의 적용은 감시·정찰, 정보수집, 비살상 대응, 정밀 타격 등 작전 효과성뿐 아니라, 민간선박·항만을 대상으로 한 개인정보 보호, 사생활 침해, 비례성·필요성 원칙, 증거능력 확보 등의 법적·윤리적 쟁점과도 직결된다. 따라서 본 논문이 제시하는 발전방안은 기술·작전적 수준에서의 효율성뿐 아니라, 이러한 법·제도·국제규범과의 정합성을 고려하여 단계적으로 적용될 수 있는 현실적인 대안을 지향한다.

이와 같이 설정된 적용 범위는 기술, 운용, 지휘통제, 훈련 등 전투력 요소의 통합적 개선을 통해 한국 해군의 해상 대테러작전 수행능력을 질적으로 향상시키는 기반이 될 것으로 생각한다.

## 제 2 절 교리 측면 발전방안

교리(Doctrine)는 군사력 발전의 기본 토대이자, 전력 운용의 일관성을 보장하는 핵심 요소이다. 특히 해상 대테러작전은 민간 선박과 국제 해상 교통로 보호를 포함하는 다층적 임무 특성으로 인해, 교리의 정립 여부가 곧 작전 수행의 성패를 좌우한다고 본다. 기존 한국 해군의 대테러 관련 교리는 주로 특수전 전력과 함정을 중심으로 편성되어 있으며, 무인체계의 활용에 대해서는 개념적 차원에서 부분적으로만 언급되고 있다. 그러나 최근 들어 첨단 무인체계의 발전 속도와 국제사회의 운용 확산을 감안할 때, 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 개념을 반영한 새로운 교리 정립은 선택이 아니라 필수라 생각한다.

### 1. 국제사례 비교와 시사점

미국 해군은 2010년대 후반부터 무인수상정(USV)과 무인수중체(UUV)을 활용한 해상작전 실험을 지속적으로 실시했으며, “Sea Hunter” 프로그램을 통해 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 기반의 자율항해·정보수집 능력을 검증하였다. 특히 미 해군은 NCW(Network-Centric Warfare) 개념을 교리에 반영하여, 무인체계가 수집한 정보를 실시간으로 합동지휘통제체계에 연동하는 구조를 마련하였다. 영국 해군 또한 “Royal Navy 2030” 전략에서 무인항공기(UAV)를 활용한 해상감시·정찰과 무인체계 기반의 대기뢰작전 개념을 공식 교리에 반영하였다. 프랑스 해군 역시 유럽연합(EU) 해양안보정책과 연계하여 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV) 활용 지침을 교리에 포함하고 있다. 이러한 국제사례는 무인체계 운용이 단순한 장비 보급이 아니라, 교리적 차원에서 임무와 절차가 명문화될 때 비로소 실효성을 가진다는 점을 시사한다. 한국 해군은 이와 같은 선례를 참고하여 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 교리를 구체적으로 정립할 필요가 있다고 생각한다.

### 2. 한국 해군 현행 교리의 한계

한국 해군은 「해상작전 기본교리」와 「대테러작전 교리」 등을 통해 해상에서의 대테러 대응 절차를 규정하고 있다. 그러나 이들 교리는 유인 전력 중심의 임무수행을 전제로 하고 있으며, 무인체계 활용은 보조적 수

단으로만 언급될 뿐 구체적인 운용 지침은 결여되어 있다. 예를 들어, 대테러 상황에서 무인항공기(UAV)의 탐지 정보가 어떤 지휘단계에서 누구에게 전달되고, 무인수상정/무인수중체의 투입 결정권이 어디에 있는지 명확히 규정되어 있지 않다. 이는 실제 작전 현장에서 무인체계의 신속한 활용을 제약할 수 있으며, 전술적 융통성을 떨어뜨릴 수 있다.

특히 한국 해군은 2009년부터 소말리아 아덴만에 청해부대 과병임무를 수행하며 해적 및 테러 위협에 대응해왔다. 그러나 지금까지 청해부대 작전은 유인 전력, 즉 구축함과 특수전 전력, 해상작전헬기를 중심으로 수행되었으며 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)와 같은 무인체계는 교리적으로 반영되지 못하였다. 최근 들어 청해부대 과병 임무에서 드론(무인항공기(UAV)) 활용을 제한적으로 추진하고 있으나, 아직 임무 절차와 권한 배분이 교리로 제도화되지 못한 실정이다. 이는 한국 해군이 무인체계 도입 필요성을 인식하고 있음에도 불구하고 교리적 기반이 부족함을 보여주는 사례로, 향후 교리 보완의 필요성을 보여준다.

### 3. 작전 단계별 전술지침 보완

유·무인 복합체계의 효과적 운용을 위해서는 교리 차원에서 작전 단계별 전술지침을 명확히 해야 한다. 탐지 단계에서는 무인항공기(UAV)를 중심으로 한 장거리 감시·정찰을 통해 위협을 조기 탐지하도록 지침화할 필요가 있으며, 추적 단계에서는 무인수상정(USV)와 무인수중체(UUV)를 투입하여 위협 세력의 이동을 제한하고 필요시 원격 감시·차단 임무를 수행하도록 명문화해야 한다. 제압 단계에서는 특수전 전력과 유인 함정이 핵심 역할을 담당하되, 무인체계가 제공하는 정밀 타격 지원 및 정보 제공이 통합적으로 운용되도록 절차화해야 한다. 마지막으로 사후처리 단계에서는 무인체계가 현장 증거 확보, 지뢰·폭발물 탐색, 구조지원 등 후속 임무를 수행할 수 있도록 교리적 근거를 마련해야 한다. 이러한 단계별 전술지침은 평시·위기·전시 등 상황별로도 세분화될 필요가 있다고 생각한다.

### 4. 전장정보 공유 및 통합지휘체계 반영

해상 대테러작전은 신속한 상황판단과 다양한 전력 간의 동시 대응을 요구한다. 이를 위해서는 무인체계가 수집한 방대한 전장정보를 실시간으

로 공유하고, 이를 토대로 통합된 지휘·통제가 가능해야 한다. 그러나 현재 한국 해군 교리에는 이러한 정보 공유 절차가 충분히 반영되어 있지 않으며, 무인체계 운용이 개별적 수준에 머물러 있다고 생각한다.

따라서 교리에는 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)가 수집한 데이터를 합동지휘통제체계(KJCCS)와 해양작전지휘통제체계(KNCCS)에 자동 연동하고, 현장 지휘관과 상위 지휘부가 동일한 상황인식을 확보할 수 있는 절차를 포함해야 한다. 이는 단순한 기술적 연동을 넘어, 정보 활용의 우선순위와 접근 권한을 교리적 차원에서 명문화하는 것을 의미한다. 또한 민·군·경 합동작전 시에도 무인체계 정보가 실시간 공유될 수 있도록 정보공유 범위와 절차를 교리에서 규정할 필요가 있으며, 이는 작전 수행의 신속성과 정확성을 제고하는 기반이 될 것이다.

#### 5. 합동·연합 차원 교리 연계

전장정보 공유가 국내 군 및 범정부 차원에서 보장된다면, 이를 바탕으로 한·미 연합 및 다국적 작전에서도 무인체계 운용 절차의 상호운용성을 확보할 수 있다. 한국 해군은 연합작전 환경에서 미군과의 상호운용성을 위해 전술데이터링크(Link-16), 위성통신, 공통 전술데이터 링크와 같은 연합 C4I 체계 활용 절차를 교리에 반영해야 한다. 또한 Combined Task Force(CTF) 등 다국적 해양안보작전 조직에서 무인체계 운용 표준 절차를 교리적으로 마련함으로써, 국제적 협력의 일관성을 보장할 수 있다.

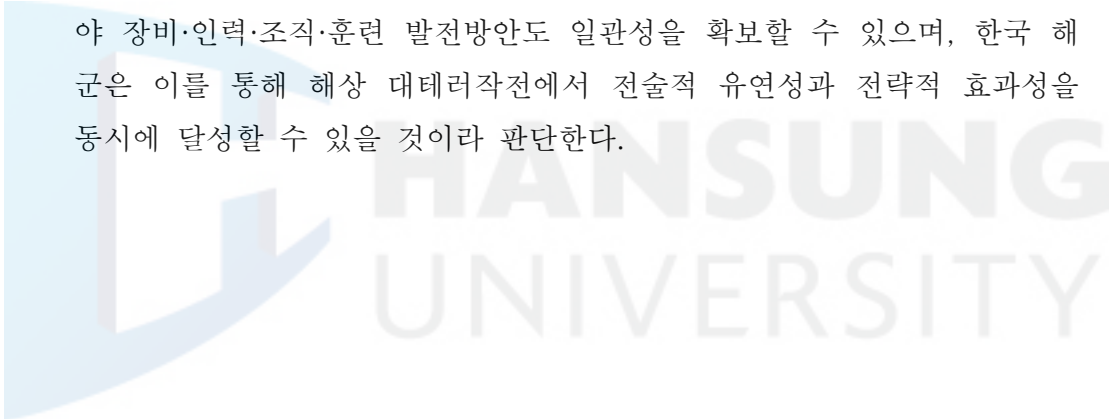
#### 6. 법·제도적 고려사항 반영

교리 발전방안에는 법·제도적 요소도 포함되어야 한다. 국제해양법과 국제해사기구(IMO)의 국제선박 및 항만시설 보안규칙(ISPS Code)는 해상 치안과 항만 보호를 위한 일반 원칙을 제시하고 있으나, 무인체계 운용에 대한 명확한 규정은 부재한 상태다. 한국 해군이 해상 대테러작전에서 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)를 운용할 경우, 민간 선박에 대한 감시·탐재·검색 권한이 모호해질 수 있다. 따라서 교리 차원에서 무인체계의 임무 범위와 권한을 명확히 규정하고, 필요시 법령 개정과 연동될 수 있는 지침을 제시해야 한다. 이는 국제사회와의 협력에서도 중요한 의미를 가지며, 다국적 작전에서 한국 해군이 무인체계를 운용

할 경우, 국제법적 정당성을 확보할 수 있도록 교리에 법적 근거를 명문화해야 한다.

## 7. 소결

종합하면, 교리 측면 발전방안은 단순히 기존 지침에 무인체계를 추가하는 수준을 넘어, 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 개념을 제도적으로 편입시키는 과정이 되어야 한다. 이를 위해 국제사례의 반영, 현행 교리의 한계 보완, 작전 단계별 전술지침 구체화, 전장정보 공유 및 통합지휘체계 확립, 합동·연합 차원 연계, 법·제도적 근거 마련을 핵심 과제로 제시한다. 특히 무인체계가 수집한 정보를 실시간으로 공유하고 이를 토대로 통합된 지휘체계를 구축하는 것은 교리 발전의 핵심적 과제이며, 나아가 합동·연합 작전 연계성을 보장하는 토대가 될 것이라 생각한다. 교리가 정비되어야 장비·인력·조직·훈련 발전방안도 일관성을 확보할 수 있으며, 한국 해군은 이를 통해 해상 대테러작전에서 전술적 유연성과 전략적 효과성을 동시에 달성할 수 있을 것이라 판단한다.



### 제 3 절 조직·인력 측면 발전방안

조직·인력은 교리에서 규정된 원칙과 절차를 실제 작전 현장에서 구현하는 핵심 기반이다. 해상 대테러작전은 단일 전력만으로 완결되기 어려운 복합 임무로, 유·무인 복합전투체계(MUM-T)가 효과를 발휘하기 위해서는 이를 전담하여 지휘·통제할 수 있는 조직적 기반이 필수적이다. 그러나 현재 한국 해군은 함정·특수전 전력 중심의 임무편제를 유지하고 있으며, 무인체계 운용은 각 부대에 분산되어 있어 체계적 통합이 부족하다. 이는 무인체계가 교리적으로 반영되더라도 실제 현장에서 효과적으로 구현되지 못하는 한계를 초래한다. 따라서 본 절에서는 현 조직의 분산 운용 한계를 보완하고, 해상대테러 특수작전 수행개념 발전과 연계하여 단기·중장기의 순서로 해군 특수전전단 조직을 고도화하는 방안을 제시하며 유·무인 복합체계 운용을 뒷받침할 조직 측면 발전방안을 도출한다.

#### 1. 무인체계 전담조직 및 Task Cell 편성(단기: ‘드론작전대’ 창설)

현행 해군 조직에서는 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV) 운용 임무가 개별 함정이나 실험부대에 제한적으로 부여되어 있을 뿐, 이를 운영하는 전담조직은 부재한 상태다. 이로 인해 무인체계의 운용개념 발전, 임무 우선순위 조정, 자원 배분에서 통합성이 확보되지 못하고 있으며, 따라서 해상 대테러작전을 전담하는 부대인 특수전전단 예하에 단기적으로는 드론작전대를 창설하여 유·무인 복합전투체계 운용의 중심을 확보한다. 드론작전대는 특수작전에서의 적지중심, 선견작전, 대테러, 폭발물처리 임무를 수행하며, 임무지휘관 지휘하에서 특수임무전대의 임무 성격에 맞춰 직할로 배속된다. 편성은 2개 중대로 구성하되, 팀 단위(12명 : 팀장, 부팀장, 주/부기체담당)의 경량 구조를 표준으로 한다. 이러한 드론작전대 조직은 단순히 장비 조작을 담당하는 수준을 넘어, 지휘관에게 무인체계 운용 관련 전문적 자문을 제공하고, 작전 단계별 효율적인 임무 지원하는 역할을 수행해야 한다.

#### 2. 지휘계통 단일화와 운용권한 위임

현재 해상 대테러작전은 해군작전사령부, 합동참모본부, 해양경찰청 등 다수 기관이 관여하고 있어 지휘계통이 복잡하다. 특히 무인체계는 실시

간 데이터 송수신과 신속한 투입 결정을 요구하지만, 지휘·통제 구조가 복잡하면 이러한 장점이 상실된다. 따라서 지휘계통을 단일화하고, 무인체계 운용 권한을 현장 임무지휘관에게 위임하는 구조가 필요하다. 예를 들어, 정보·감시·정찰 자산의 투입 여부를 현장 지휘관이 즉각 결정할 수 있도록 권한을 부여하고, 상위 지휘부는 자원 배분과 전략적 방향 제시에 집중하는 방식이다. 이는 무인체계의 신속성과 자율성을 극대화하는 동시에, 현장 작전팀의 임무 수행을 보다 효과적으로 지원할 수 있다.

### 3. 범정부 차원의 통합운용 조직

해상 대테러작전은 군 단독 임무로 종결되지 않으며, 해양경찰·관세청·국정원 등과의 긴밀한 협력이 요구된다. 그러나 현재는 기관별 정보와 자산이 분절적으로 운용되어 상호 기관별 시너지가 제한적이다. 따라서 범정부 차원의 합동대응 조직을 구성하고, 여기에 무인체계 운용 부문을 편입해야 한다고 생각한다. 무인체계가 수집한 정보는 군뿐 아니라 해양경찰의 선박 검색, 관세청의 불법화물 단속, 국정원의 대테러 첩보 활동에도 활용될 수 있다. 이를 위해 합동작전본부 또는 국가안보실 주도 하에 민·군·경 합동 무인체계 운용 부서를 설치하는 방안이 검토될 수 있다. 이러한 조직은 단순한 자산 공유를 넘어, 법적·제도적 틀 속에서 유기적 협력이 가능하도록 교리와 조직을 연결하는 역할을 담당할 수 있다.

### 4. 연합 및 국제작전 조직과의 연계

해상 대테러작전은 국제협력의 성격이 강하다. 한국 해군의 파병부대인 청해부대는 미 해군 주도의 연합작전 체제에 편입되어 활동하고 있으나, 무인체계 운용 조직과의 연계는 아직 부족하다. 향후 한국 해군은 Combined Task Force(CTF) 체제 내에서 무인자산 운용 전담조직을 구축하고, 이를 연합 정보·감시·정찰 조직과 연계해야 한다. NATO와 EU 해양안보작전에서 이미 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV) 운용 부대가 연합 차원에서 편성되는 사례를 참고하여, 한국 해군도 국제적 상호운용성을 확보할 수 있는 조직 구조를 마련해야 한다. 이는 단순한 기술적 호환성을 넘어, 연합작전에서 권한 배분과 임무 조정 절차를 표준화하는 차원까지 확장되어야 한다.

## 5. 특수전 전력과의 조직적 통합(중장기: ‘무인체계운용 작전대대’ 창설)

해상 대테러작전에서 특수전 전력은 핵심적 역할을 수행한다. 그러나 현재 특수부대 내에는 무인체계를 전문적으로 운용하거나 통제할 조직이 미비하다. 이에 중장기적으로 해군 특수전전단 예하에 무인체계운용 작전대대를 창설하여, 공중/해상/해중 유무인 전력의 통합 운용을 정규 전력으로 격상한다. 특수작전팀이 임무 수행 시 유·무인체계운용 작전대대 무인항공기(UAV)를 통한 실시간 감시정보를 제공받고, 필요시 무인수상정(USV)/무인수중체(UUV)를 활용한 차단·탐색 임무를 지원받도록 해야 한다. 이러한 조직적 통합은 특수전 전력이 보다 안전하고 효과적으로 임무를 수행할 수 있게 하며, 작전 성공률을 높이는 기반이 된다.

## 6. 소결

조직·인력 측면 발전방안은 유·무인 복합체계 운용의 실효성을 보장하기 위한 제도적 장치로 요약된다. 첫째, 단기적으로 ‘무인체계 전담조직(드론작전대)’를 편성하여 임무 전문성을 강화해야 한다. 둘째, 지휘계통을 단일화하고 현장 지휘관에게 권한을 위임하여 신속한 대응체계를 확립해야 한다. 셋째, 범정부 차원의 합동대응 조직 내에 무인체계 부문을 편입하여 기관 간 연계성을 강화해야 한다. 넷째, 연합 및 국제작전 조직과 연계해 국제적 상호운용성을 확보해야 한다. 마지막으로 특수부대 내 무인체계 지원팀을 편성하여 현장 작전과의 직접적인 통합을 할 수 있는 조직적 통합을 달성해야 한다. 이러한 조직적 발전방안은 교리에서 제시된 원칙을 실질적으로 구현하고, 유·무인 복합체계 운용의 효과성을 극대화하는 핵심 요소가 될 것으로 생각한다.

## 제 4 절 장비 측면 발전방안

장비(Materiel)는 교리와 조직이 현장에서 작동하도록 만드는 실체적 기반이다. 해상 대테러작전은 상공-수면-수중의 다층 공간에서 전개되며, 표적은 민간 선박·항만·해양에너지 설비 등 고가치·민감 대상에 해당한다. 따라서 장비 발전은 단순 화력 증강이 아니라 조기 탐지, 정확 식별, 저피해 제압, 증거 보전이 하나의 연쇄로 단히도록 설계되어야 한다. 본 절은 현행 진단을 바탕으로 발전 원칙과 플랫폼별 방향, 임무 패키지·통합 운용, 단계별 구축계획을 제시하고, 끝으로 실효성 확보를 위한 시험평가 및 성과관리를 제시하여 장비발전을 구현하는 경로를 제안한다.

### 1. 현행 운용·개발 진단

현재 해군의 특수전 전력의 정규 작전에서 무인항공기(UAV)·드론을 체계적으로 적용한 사례 또한 공개 수준에서는 파악되지 않는다. 무인수상정은 감시·정찰 및 기뢰대응을 중심으로 연구·시험평가 단계에 있고, 고속 위협선박 차단과 근접 경계 등 대테러 임무로의 확장 가능성이 검토되고 있다. 무인수중체계는 기뢰전 위주의 ROV 운용과 일부 무인수중체(UUV) 적용이 병행되며, 항만·정박지 선저 위험물 대응으로 활용 영역을 점진적으로 넓히는 추세다. 지휘통제는 KNCCS·KJCCS 고도화와 위성·전술링크·해상망의 다중 통신 실험이 진행되고 있으나, 다중 플랫폼 데이터를 단일 상황도로 융합하는 표준 절차와 교범은 보완이 요구된다.

### 2. 발전의 기본 방향

첫째, 저피해·정밀 원칙을 확립한다. 인질·민간시설 보호를 최우선으로 비살상 수단을 기본으로 하되, 원격 표적지시와 제한적 정밀타격은 교전 규칙 하에서 보완적으로 운용한다. 둘째, 개방형 모듈성에 기반한 구조를 채택한다. 센서·효과기·통신을 임무 중심으로 신속히 결합·분리할 수 있도록 표준 인터페이스와 데이터 규격을 통일한다. 셋째, 전자전·사이버 내성을 내재화한다. 링크 다중화, 스푸핑·재밍 탐지, 자율 페일세이프를 통해 통신 취약을 보완하고, 기록·증거 태깅은 장비·소프트웨어 수준에서 자동화한다. 이러한 방향은 결과적으로 탐지-결심-행동의 시간을 단축하고, 부수피해 가능성을 체계적으로 낮추는 효과를 갖는다.

### 3. 플랫폼별 발전 방향

무인항공기는 두 축으로 발전시킨다. 함정 이착륙이 가능한 소형 무인항공기를 통해 광역·지속 감시와 표적지시 능력을 확보하고, 초소형 기체는 선박 내부 격실·통로의 근접 정찰과 위험물 식별에 표준 적용한다. 중장기적으로는 저소음·저피탐의 침투형 플랫폼을 연구하되, 운용·법적 위험을 단계적으로 검증한다.

무인수상정은 고속 차단, 경고방송, 비살상 장구 운용을 중심으로 위험수역에 선행 투입되어 유인 전력의 노출을 줄인다. 드론 탑재 화기의 위험은 무인수상정(USV)의 원격무장과 비살상 수단을 중심으로 분산·대체한다.

무인수중체계는 선저·계류부 탐색과 의심물 식별·표지를 정교화하고, 기계적 절단·분리 공구 운용 절차를 EOD와 연동해 표준화한다. 항만·정박지의 금속 반사·통신 사각을 고려한 자율 항법 보강이 병행되어야 한다.

비살상·특수장비는 AHD/LRAD, 워터캐논, 섬광·음향 수류탄, 프로펠러 얽힘 장치와 넷건, 부이형 차단막, 드론 탐지 센서(RF·소형 레이더·EO/IR), ROV 비살상 절단 공구, 바디캠·증거태깅 체계를 우선군으로 설정한다. 운용의 전제는 RoE와 안전거리 준수, 법규·주과수 준수, 영상기록·증거보전 의무화이며, 무인수상정(USV)/RIB·무인항공기(UAV)와 결합해 억제-경고-식별-기록의 연쇄 효과를 내도록 한다.

지휘·통제는 다중 플랫폼 데이터를 단일 상황도로 융합하고, AI 보조 식별·경보를 도입한다. 민·군·경의 정보공유는 평시-위기-사후 단계별로 권한과 책임을 명확히 규정한다.

### 4. 임무형태별 통합 운용

장비는 임무 중심으로 패키지화하여 운용한다. 정보·감시·정찰(ISR) 임무형태는 무인항공기(UAV)와 근접 식별 드론, 소형 무인수상정(USV), ROV/무인수중체(UUV)를 결합해 상공-수면-수중의 연속 감시를 구현한다. 차단·요격 임무는 고속 무인수상정(USV)의 경고방송·비살상 장구와 RIB의 광학·원격무장을 연동해 접근 위협을 저피해로 억제한다. 정밀 대응 패키지는 무인항공기(UAV)의 표적지시를 기반으로 유인 전력이 최소 피해

로 제압하며, 실사격은 교전규칙 하에서 제한적으로 운용한다. EOD/선저 대응 패키지는 ROV 절단·분리 공구와 무인수중체(UUV) 자동 경로화를 활용해 선저 위험물을 원격 처리한다. 통신·포렌식 패키지는 메시 릴레이 드론·부이와 기록·증거태깅·암호화 전송으로 지휘와 범집행의 정합성을 확보한다. 이러한 패키지화는 지휘통제 아키텍처와 직결되어, 센서융합-결심-행동의 시간을 단축시키는 효과를 낳는다.

#### 5. 단계별 구축계획(대테러 특화)

단기에는 함상 운용이 가능한 정찰용 드론을 중심으로 전력화하며, 해염·풍속·전파 환경에 대한 운용성 검증과 KNCCS 실시간 표출을 동시에 진행한다. 사용 목적은 표적 탐지·식별과 표적지시에 두고, 직접 타격은 원칙적으로 배제한다. 소총 사격용 드론은 해상 난기류·반동·탄도·부수피해 위험이 커 전력화 대상에서 제외하고, 필요 시 표적지시·기만 등 제한 임무로 실증만 수행한다. 소형 공격드론은 파편 최소화와 중단 스위치, 지오펜싱 등 안전장치를 갖춘 저피해형으로 한정해 제한 운용한다.

중기에는 초소형 드론과 내부수색 로봇을 본격 도입한다. GNSS 비의존 항법과 저소음·충돌내성 능력을 갖춘 초소형 드론으로 선박 내부 격실 정찰을 표준화하고, 투척형·케이블형 내부수색 로봇으로 돌입 전 원격 영상·청음 획득을 제도화한다. 무인수상정(USV)는 고속 차단형의 초기 전력화를 통해 비살상 중심 대응을 정착시키고, 무인수중체(UUV)는 항만·정박지 임무에서 자율 기능을 확대한다.

장기에는 침투용 무인항공기(UAV)와 침투용 무인수중체(UUV)를 은밀 감시·표지 임무에 단계 적용하며, 생체모방형 드론은 기술 성숙도에 따라 시범을 통해 환경 적응성을 검증한다. 이 단계에서 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)의 협동 운용과 원격 정밀 대응 전술을 정규화하고, 연합·범정부 데이터 허브와의 연계를 완결한다. 단계별 장비·인력 소요는 임무편대 기준의 도식·표로 제시하되, 실제 배치는 임무난이도·환경·평가 결과에 따라 조정한다.

#### 6. 시험평가·법·안전, 성과관리

시험평가는 항만-근해-원해 실험역과 해염·풍·전파교란이 복합된 환경

에서 수행하고, 선박 내부 모형을 활용해 금속 반사·통신 사각을 검증한다. 교범화는 탐지-식별-접근-제압-사후조치 단계에 맞춰 무인자산 투입 기준과 권한·책임을 명문화하며, 기록·증거 보전 절차를 표준화한다. 성과 관리는 탐지에서 식별까지의 시간 단축, 접근 차단 성공률, 유인 전력의 직접 노출 시간 감소, 부수피해 지표 개선을 핵심 지표로 삼아 단계별 목표를 설정한다. 전자전·사이버 위협, 법·사회적 수용성, 정비·운용 분리 등 주요 위험은 링크 다중화·자율 모드 보강, 투명한 기록·감사체계, 전담 직위와 자격체계 정착으로 통제한다.

## 7. 소결

본 장비 발전방안은 정보함 중심 무인항공기(UAV) 제한 운용, 무인수상정(USV) 연구·시범, 무인수중체(UUV)/ROV 운용이라는 현 좌표를 출발점으로, 저피해·정밀 원칙과 개방형 모듈성, 전자전·사이버 내성, 법·안전 내재화를 축으로 삼았다. 플랫폼은 임무 패키지로 통합되어 지휘통제와 결합되고, 단계별 구축계획은 정찰(단기)-실내/근접 지배력(중기)-은밀·자율 협동(장기)의 순으로 위험을 관리하며 효과를 확장한다. 이는 제 5.2절의 교리, 제5.3절의 조직, 제5.5절의 교육훈련과 연동될 때 한국군 해상 대테러 수행체계의 조기 탐지-신속 차단-저피해 제압-증거 보전을 실질적으로 구현하는 경로가 될 것이다.

## 제 5 절 교육훈련 측면 발전방안

본 절은 제3절에서 제시한 단기 ‘드론작전대’, 중장기 ‘무인체계운용 작전대대’ 편제와 제4절의 장비 전력화 로드맵을 실제 전장 숙련으로 연결하기 위한 교육·훈련 체계를 제시한다. 목표는 상공-수면-수중의 다층 전장을 아우르는 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 운용 능력을 장비·직무 기초 위에 구축하고, 임무 패키지 통합 훈련으로 완성하여, 최종적으로 자격-유지숙련-재인증의 제도화된 관리 체계로 안정화하는 데 있다. 특히 무인체계 운용·정비 전담요원과 유·무인 복합작전 통제요원의 전문 양성을 양대 축으로 설정한다.

### 1. 기본 방향

교육훈련 체계는 3층 구조로 설계한다. 첫째, 공통핵심(기본) 단계에서는 해상 대테러 교리와 절차, 안전 및 RoE, 법·윤리·포렌식 기초(증거 태깅·체인 오브 커스터디), 항법·센서 이해, 통신·전술링크 개론 등 모든 보직이 공유해야 할 공통 역량을 표준화한다. 둘째, 플랫폼·직무 기초(전문) 단계에서는 무인항공기(UAV)(소형/합상 이착륙·실내정찰), 무인수상정(USV)(고속 차단·비살상 장구·RWS 연동), 무인수중체(UUV)/ROV(선저탐색·표지·절단/분리 공구), 링크·C2·전자전, 포렌식 장비 운용 등 장비·직무별 필수 역량을 체계적으로 숙달한다. 이때 교육 내용과 실습 강도는 전력화 단계에 맞춰 현용 실장비 실습 → 시뮬레이터·모의장비 보완 → 전력화 이후 실해역 확대 순으로 단계화한다. 셋째, 임무형태별 통합 단계에서는 감시·정찰형, 차단·요격형, 정밀대응형, EOD·선저대응형, 통신·포렌식형 등 임무 흐름에 따라 유·무인 전력을 결합한 합동훈련을 실시한다. 모든 단계에 전자전·사이버 내성(재밍·스푸핑 대응, 링크 이중화·자동절체, 데이터 무결성 검증)과 법·안전 내재화(지오펜싱·비상중단, 안전거리·부수피해 통제)를 필수 평가요소로 포함하여 검증한다.

### 2. 플랫폼·직무 기초 및 양성체계

무인체계 전담 인력의 선발-양성-자격-유지숙련-경력관리 전주기를 확립한다. 선발 단계에서는 시력·청력·평형감각·공간지각·미세운동 협응 등 생리·인지 검사를 통과한 지원자에 대해, 운용 분야는 항법·센서 기초와

기초 조종 시뮬레이션을, 정비 분야는 전자·기계 기초와 형상관리 이해도 평가를 병행한다. 양성은 공통핵심(2~4주), 플랫폼·직무 기초(운용 6~8주 / 정비 8~10주), 임무형태별 통합(4~6주)의 3단계로 진행한다.

플랫폼별 단계화 원칙은 다음과 같다. 단기('26~'27)에는 무인항공기(UAV) 함상 이착륙 조종·페이로드/표적지시와 초소형 드론 실내정찰(SLAM/광류)을 실장비 중심으로, ROV는 선저 탐색·표지·절단/분리 공구 실습을 실시한다. 무인수상정(USV)는 교리·절차·시뮬레이터 위주로 기초를 확립하고, 무인수중체(UUV)는 안전·운용개념 중심의 이론·모의훈련을 시행한다. 중기('28~'30)에는 함상 이착륙 무인항공기(UAV) 실장비 훈련을 확대하고, 무인수상정(USV) 현용화에 맞춰 해상 차단·경고방송·비살상 운용의 실해역 실습을 단계적으로 확장한다. 무인수중체(UUV)는 항만/정박지 초도 임무 실습을 도입하며 ROV와 역할 분담을 숙달한다. 장기('31+)에는 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV)의 통합 운용을 정규화하고, 전자전/사이버 교란 복합 시나리오 및 연합 C2 연동 실습을 심화한다. 체계 소프트웨어·링크 변경 및 신규 장비 반입 시에는 전환·심화(Refresher) 과정을 개설하여 30일 이내 재교육을 의무화한다. 경력경로는 운용(조종/페이로드→미션 컨트롤러→운용감독/참모→교관·시험평가관)과 정비(기종 정비→품질보증/형상관리→정비감독/참모→시험평가·개량)로 이원화하되, 교차학습으로 상호 전환성을 보장한다.

### 3. 자격·유지숙련·재인증 체계

자격은 임무·직무별 코드로 표준화한다. 운용 분야는 무인항공기(UAV)-P(조종), 무인항공기(UAV)-L(표적지시), 무인항공기(UAV)-I(실내정찰), 무인수상정(USV)-O(운용), 무인수중체(UUV)-R(ROV/무인수중체(UUV))로, 지휘·연동 분야는 C2-EE(링크·전자전), COP-Q(단일 상황도 품질), FOR-X(포렌식)로 구분한다. 유지숙련은 월간·분기별 의무 조작시간과 시뮬레이터·실해역 혼합훈련으로 상시 관리하며(무인항공기(UAV) 6시간/월, 무인수상정(USV) 4시간/월, 무인수중체(UUV)/ROV 4시간/월, C2·데이터 실습 분기 2회), 미달 시 즉시 보충훈련을 시행한다. 재인증은 정기(통상 12개월, 핵심 직위 6개월) 또는 이벤트 기반(체계 변경, 장기

간 미출격, 사고·위반 등)으로 실시하는 공식 자격 갱신 평가로, 필기·시뮬레이터·실기·법·안전·전자전 내성 항목을 통과해야 한다. 유지숙련을 성실히 충족한 인원은 정기 재인증을 간소화할 수 있으나, 이벤트성 재인증은 전 항목을 적용한다.

#### 4. 관찰·평가체계(Observer/Controller/Trainer: O/C/T)

교육·훈련의 객관성과 안전을 담보하기 위해 관찰·평가관(O/C/T) 체도를 운영한다. O/C/T는 훈련 설계 지원, 안전·법규 준수 점검, 임무형태별 수행 평가 및 사후검토 관리를 담당하며, 지휘·결심·통제권은 행사하지 않는다(필요 시 안전중지 권한만 행사). 선발 요건은 운용·정비 자격 및 교관 과정을 보유한 인원으로 하되, 관찰기법·평가척도·사고조사·형상관리(CCB 연계) 교육을 이수한다. 평가척도는 임무별 핵심성과지표(탐지→식별 소요, 접근 차단율, 부수피해 지표, 선저 표지 시간, 링크 전환·유지율, CoC 준수 등)와 법·안전·전자전 내성 항목을 포함한다. 모든 훈련 종료 48시간 이내 사후검토를 의무화하고, 교범·체계 변경은 O/C/T 주도로 CCB를 통해 형상관리 문서에 반영한다.

#### 5. 임무형태별 평가지표

교육·훈련의 효과성은 임무형태별 [감시·정찰형, 차단·요격형, 정밀대응형, EOD·선저대응형, 통신·포렌식형] 로 평가지표를 적용하여 측정·관리한다. 지표는 효율성(탐지→식별 소요시간, 접근 차단 성공률), 정확성·안전성(부수피해 지표, 오인지율, 안전중지 건수), 지속성(링크 가용성·전환시간, 임무가동도, 장비 가동률), 준법성·포렌식(체인 오브 커스터디 준수율, 증거무결성·기록 완전성)의 네 범주로 표준화한다. 평가지표 산출에는 시뮬레이터·모의훈련 로그와 실행역 센서·영상 기록을 병행 활용하며, 세부 목표치·산정식·점검 체크리스트는 전력화 단계와 작전환경을 반영한 별도 기준표에 수록한다. 평가 책임은 관찰·평가관으로 일원화하고, 분기 임무평가-반기 종합평가-연 1회 실행역 종합평가의 주기로 운영한다.

## 제 6 절 종합제언

본 절은 제5장의 교리·조직·장비·교육훈련 측면 발전방안을 종합하여, 한정된 자원과 시간 내에서 실제 성과를 조기에 창출하고 중·장기적으로 지속 가능한 체계를 정착시키기 위한 우선순위와 단계별 적용 방안, 그리고 정책 연계 방향을 제시한다.

### 1. 발전방안의 우선순위 및 단계별 적용

단기('26~'27)에는 빠른 효과와 낮은 위험에 초점을 둔다. 임무형태별 교육·평가체계를 우선 가동하여(관찰·평가체계 포함) 훈련의 질을 표준화하고, 교리에는 무인체계 투입 기준과 정보공유·증거보전·전자전 대응 절차를 명문화한다. 조직은 '드론작전대'를 중심으로 운용·정비 직무를 전담화해 현장 적용성을 높이며, 장비는 정찰용·실내정찰용 드론, 선저 대응 ROV, 비살상 특수장비 등 저위험 장비부터 신속히 전력화한다. 동시에 C4ISR 측면에서 단일 상황도 표출과 링크 이중화·자동절체 같은 초기형 연동 절차를 정착시킨다.

중기('28~'30)에는 임무 통합과 현용화를 본격화한다. 함상 이착륙 무인항공기(UAV)의 초도 전력화와 무인수상정(USV)의 차단·경계 임무 배치를 단계적으로 확대하고, 항만·정박지에서 무인수중체(UUV)의 초도 임무를 도입한다. 조직은 '무인체계운용 작전대대' 편성안을 검증하며, 연합·범정부 정보공유 절차를 일상 운용에 내재화한다. 교리는 임무형태별 투입·회수와 공역/수역 디컨플릭션, 법·안전 기준, 연합 C2 연동을 정보으로 확정하고, 훈련은 전자전·사이버 교란을 포함한 실해역 복합 시나리오로 심화한다.

장기('31+)에는 통합 운용·자율·연합 표준화로의 전환을 완성한다. 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV) 협동 운용(스웜 포함)과 AI 보조 식별·경보를 작전수준에서 정례화하고, 은밀 침투형 무인항공기(UAV)/무인수중체(UUV) 등 고난도 자산은 단계 실증 후 제한 적용한다. 더불어 해군·해경·관세·정보·소방 간 보안 데이터 허브와 공통 포렌식 규격을 제도화하여, 연합·범정부 차원의 상호운용성을 공고히 한다.

### 2. 중·장기적 정책 연계

지속 가능성을 담보하려면 법·예산·표준·인력·통합 운영체계를 함께 정렬해야 한다. 법·제도 측면에서는 「국가대테러활동지침」 등 관련 규정에 무인체계 임무 범위·권한·안전·개인정보·증거처리를 보완하고, ISPS Code 국내 기준에는 무인자산 운용 가이드라인을 신설한다. 획득·예산은 단계획득과 성과기반 집행으로 연계해, 단기에는 소형 드론·ROV·비살상 장구, 중기에는 합상 이착륙 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV), 장기에는 협동 운용 체계로 확장하되, 임무형태별 핵심성과지표 달성률을 예산 연동의 기준으로 삼는다. 산학연 측면에서는 개방형 모듈형(MOSA) 표준을 채택하여 센서·효과기·링크의 교체·개량 용이성을 확보하고, 실험역 테스트베드를 통해 내염·내풍·간섭·사이버 내성 등 국방규격 시험 기준을 확립한다. 인력은 운용·정비·C2·포렌식 분야의 국방 공인자격과 유지숙련·재인증 제도를 병과·진급·보직설계와 연계하여 동기부여를 제도화하고, 훈련 품질은 관찰·평가관(O/C/T) 교관 트랙으로 상시 관리한다. 통합 운영체계는 연 1회 연합 실험역 연습과 분기별 민·군·경 합동훈련을 제도화하고, 대테러 컨트롤타워 산하 무인체계 분과를 상설화하여 상황·정보·법무·공보라인의 일체화된 표준 작전절차(SOP)를 유지한다. 궁극적으로 본 연구가 제시한 발전방안은 현 시점에서 가용한 자료와 기술 수준을 전제로 구성한 하나의 구조적 경로로서, 향후 실전형 검증과 정책 환경 변화에 따라 조정·보완될 수 있는 방안으로 이해되어야 한다.

## 제 6 장 결론

### 제 1 절 연구요약

본 연구는 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 현황을 사실 기반으로 진단하고, 유·무인복합전투체계(MUM-T)를 축으로 한 발전경로를 제시하였다. 분석 결과, 현행 체계는 인력 중심의 단선적 절차와 제한된 정보·감시·정찰(ISR) 수단, 기관 간 지휘·정보 공유의 단편성, 무인자산 운용을 전제로 한 법·교리의 미정비, 선박 내부·선저 등 고위험 구역의 원격 대응 역량 부족이라는 구조적 제약을 갖고 있음을 확인하였다. 이러한 제약은 아덴만 여명작전 등 사례 고찰에서 드러난 것처럼 사전 식별 능력의 공백과 침투 단계의 위험 집중으로 연결될 수 있으며, 인질·민간시설 보호라는 해상 대테러의 핵심 요구와도 상충한다.

이에 본 연구는 유·무인 복합체계의 단계적 도입과 통합 운용을 통해 조기 탐지-정확 식별-저피해 제압-증거 보전의 전 과정을 안전하게 완결하는 수행체계로의 전환을 제안하였다. 구체적으로, 무인항공기(UAV)-무인수상정(USV)-무인수중체(UUV)/ROV의 다층 정보·감시·정찰(ISR) 동시 운용은 광역 해역과 선박 내부·선저를 연속적으로 감시하여 조기 경보 능력을 증대시키고, 비살상 장비와 표적지시를 결합한 저피해 대응은 인질·민간시설의 안전을 담보한다. 또한 무인자산의 선행 투입과 유인 전력의 핵심과업 집중은 전투원 노출을 현저히 낮추며, 수집 영상과 메타데이터의 체계적 태깅·보관은 체인 오브 커스터디(증거 연계성)를 확보하여 법 집행 적합성을 높인다.

전투발전 요소별 방향은 다음과 같이 정리된다. 교리(Doctrine) 측면에서는 무인체계 투입 기준, 정보공유·증거보전, 전자전·사이버 대응 절차를 대테러 교범에 명문화한다. 조직(Organization) 측면에서는 단기 ‘드론작전대’ 창설을 통해 운용·정비 직무를 전담화하고, 중장기에는 ‘무인체계운용작전대대’ 편성 검증을 통해 지휘·운용·정비·포렌식 기능을 통합한다. 장비(Materiel) 측면에서는 단기 정찰·실내정찰 드론과 ROV, 비살상 특수장비

의 저위험 전력화를 우선하고, 중기에는 함상 이착륙 무인항공기(UAV) 및 무인수상정(USV), 항만·정박지 무인수중체(UUV)의 초도 임무를 도입하며, 장기에는 무인항공기(UAV)-무인수상정(USV)-무인수중체(UUV) 유·무인 복합전투체계(MUM-T) 운용의 정규화를 지향한다. 교육훈련(Training) 측면에서는 공통핵심-플랫폼·직무 기초-임무형태별 통합으로 이어지는 단계형 교육과 자격-유지숙련-재인증의 폐쇄 루프를 구축하고, 관찰·평가관 제도를 통해 훈련 품질과 안전을 상시 관리한다.

본 연구는 사실 기반 진단 위에 교리·조직·장비·교육훈련의 유기적 정렬을 통해 유·무인 복합체계에 부합하는 해상 대테러 수행체계의 현실적 전환 경로를 제시하였다. 제시된 우선순위와 단계 적용을 일관되게 추진할 경우, 한국군은 해상 대테러작전에서 요구되는 조기 탐지, 신속 차단, 저피해 대응, 증거 보전 능력을 점진적이되 안정적으로 확보할 수 있을 것이다. 다만 본 연구가 제시한 유·무인 복합체계 기반 해상 대테러 수행체계는 현행 법·제도·전력 구조와 기술성숙도를 고려하여 도출한 가능한 발전 경로 중 하나로서, 실제 적용 단계에서는 실전형 시험평가, 비용·효과 분석, 사회·법적 수용성 검토를 거쳐 단계적으로 조정·보완될 필요가 있다.

## 제 2 절 정책적·전략적 함의

본 연구가 제시한 유·무인복합전투체계(MUM-T) 기반 해상 대테러 수행체계는 단일 부문 개선이 아니라 법·제도, 전력획득, 조직·인력, 교육훈련, 통합 운영체계가 동시에 정렬될 때 비로소 실효성을 갖는다. 정책적·전략적 함의는 다음의 네 축으로 요약된다.

첫째, 법·제도 정합성의 선행 확보가 필요하다. 「국가대테러활동지침」 및 관련 법령에는 무인자산의 임무 범위, 투입 권한, 안전·개인정보 보호 등 운용·법집행 연계 규정이 명시되어야 한다. 항만·선박 보안 규정의 국내 운용 기준에도 무인항공기(UAV)·무인수상정(USV)·무인수중체(UUV) 운용 가이드라인을 반영하여, 민·군·경 간 정보 공유와 현장 권한 위임의 근거를 마련해야 한다. 이는 인질·민간시설 보호라는 대테러의 본질적 요구를 훼손하지 않으면서, 저피해·정밀 대응을 제도적으로 뒷받침하는 기반이 된다.

둘째, 전력획득과 기술정책의 단계화가 요구된다. 감시·정찰 드론과 선저 대응 ROV 등 저위험·고효율 자산을 단기에 전력화하고, 중기에는 함상 수직이착륙(VTOL) 무인항공기(UAV)와 차단·경계 임무의 무인수상정(USV), 항만·정박지 임무의 무인수중체(UUV)를 확대하며, 장기에는 다중 플랫폼과 자율 운용을 표준화한다. 이 과정에서 개방형 모듈형 아키텍처(MOSA)를 채택해 센서·효과기·데이터링크의 교체·개량 용이성을 확보하고, 성능기반시험평가와 핵심성과지표(KPI)를 예산·사업 단계와 연계함으로써 “투입-효과”의 책임성을 제도화해야 한다.

셋째, 조직·인력 그리고 교육훈련의 일체 설계가 필요하다. 단기에는 ‘드론작전대’를 중심으로 운용·정비 직무를 전담화하여 초기운용능력(IOC)을 확보하고, 중장기에는 ‘무인체계운용 작전대대’ 편성을 검증해 완전운용능력(FOC)을 달성한다. 교육훈련은 공통핵심-플랫폼·직무 기초-임무형 태별 통합으로 이어지는 단계형 체계를 구축하고, 자격-유지숙련-재인증의 폐쇄 루프를 통해 숙련도를 유지한다. 훈련 품질은 관찰·평가관 제도를 통해 상시 관리하며, 전자전·사이버 교란을 포함한 실해역 복합 시나리오로 실전성을 확보해야 한다.

넷째, 연합·범정부 통합 운영체계의 제도화가 중요하다. 해군·해양경찰·관세·정보·소방 등 유관 기관 간 보안 데이터 허브와 공통 포렌식 규격을 마련하여 정보의 동시성·무결성을 담보하고, 연 1회 연합 실해역 연습과 분기별 민·군·경 합동훈련을 정례화한다. 대테러 컨트롤타워에는 상설 무인체계 분과를 설치하여 상황·정보·법무·공보 라인의 표준작전절차(SOP)를 일체화하고, 훈련-교범-형상관리의 환류를 상시 가동함으로써 정책과 현장의 간극을 최소화한다.

종합하면, 본 연구의 발전방안은 법·제도 선행 → 단계별 전력획득 표준화 → 조직·인력·훈련의 일체 설계 → 연합·범정부 통합 운영체계 제도화의 순차적 추진 시 최대의 효과를 발휘한다. 이러한 정책적 정렬이 이루어질 때, 한국군은 해상 대테러작전에서 조기 탐지-신속 차단-저피해 대응-증거 보전이라는 목표 능력을 안정적으로 달성·유지할 수 있을 것이다.



### 제 3 절 연구의 한계 및 향후 과제

본 연구는 공개 가능한 문헌·사례 분석을 통해 한국군 해상 대테러작전 수행체계의 한계를 진단하고, 유·무인복합전투체계 적용 방향을 제시하였다. 다만 보안상 비공개인 세부 전력·사업 현황과 실제 작전 데이터에 대한 제한, 국내에서 축적된 체계적 실증 자료의 부족으로 인해, 제안의 효과를 정량적으로 검증·비교하는 데 한계가 있었다. 또한 현행 법·제도 및 지휘·통제 체계는 무인자산 운용을 전제로 충분히 정비되어 있지 않아, 제안 절차의 즉시적 현장 적용 가능성에 대해서는 추가 검증이 요구된다.

이러한 한계를 보완하기 위해 향후 연구는 다음의 핵심 3개 축에 우선 집중한다. 첫째, 실전형 검증 설계의 고도화이다. 전자전·사이버 교란을 포함한 실해역 복합 시나리오를 설계하고, 임무형태별 핵심성과지표(탐지→식별 소요시간, 전투원 노출시간 등)를 체계적으로 수집·분석한다. 그 결과를 체계의 효과성을 정량 근거로 입증한다. 둘째, 유·무인 협동 전술모형의 정립이다. 무인자산의 협동 절차(공역 분리, 정보결합 등)를 통합 모형으로 규격화하고, 시뮬레이션-실장비-실해역 단계로 점증 검증함으로써 운용개념을 표준화한다. 셋째, 상호운용성 및 범정부 연계의 검증이다. 해군·해양경찰·소방·정보기관 간 공통 데이터 형식, 보안 게이트웨이, 단일 상황도 표출 기준을 확정하고, 유관기관 간 합동훈련을 통해 정보 동시성·무결성 및 연계성 지표를 측정·개선하여 연동성을 현실적으로 확보한다.

한편 법·사회 수용성 평가, 비용-효과·기술성숙도 분석, 데이터·시험 표준의 정립은 본 연구 범위를 넘어서는 과제로서, 관련 제도·인프라 등 준비 수준을 고려할 때 중·장기 후속 연구과제로 선정하는 것이 타당하다. 향후 실전형 검증 결과와 전술모형 정립 성과를 우선 축적한 후, 그 성과를 근거로 규정 개정 등 단계별 전력획득 의사결정에 연계하는 것이 효율적이다.

본 연구는 개념·사례-정책 대안을 일관된 축으로 제시하였으며, 최종 타당성은 실전형 검증과 핵심성과지표 기반 평가로 입증되어야 한다. 상기 핵심 과제가 순차적으로 이행될 경우, 한국군 해상 대테러작전은 지속적으로 보정·고도화될 것이다.

# 참 고 문 헌

## 1. 국내문헌

국방과학연구소, 『해상작전 유·무인 복합체계 기술개발 동향』, 국방과학연구소(ADD), 2023.

국방부, 『국방백서 2022』, 국방부, 2023.

국토교통부, 『2022 해운물동량 통계』, 국토교통부, 2023.

남기천, 「한국의 해상테러 대응체제의 문제점과 개선방안」, 『한국항만학회지』, 2013.

배지훈, 「무인체계의 한국군 특수작전 활용 방안 연구」, 『국방정책연구』, 2021.

신대범, 「특수전 부대 드론봇 전투체계 운용 발전방안 연구」, 『국방연구』, 2024.

이재현, 「해상테러에 대한 효율적 대응방안 연구」, 『한국해양안보학회지』, 2012.

이승현, 「MUM-T를 활용한 근접전투 발전방안」, 『한국군사학회보』, 2024.

정희원, 「첨단과학기술의 융복합을 통한 특수작전의 융합성 강화 방안」, 『국방과학기술학회지』, 2023.

청해부대, 「아덴만 여명작전 결과보고」, 국방부, 2011.

해군특수전전단 특수전 교육훈련대대, 「해상 대테러 과정」 교육교재, 해군, 2014.

국방부, 「국방전력발전업무훈령」, 국방부 훈령.

합동참모본부, 「합동전투발전업무훈령」, 합동참모본부 훈령.

대통령훈령 제284호, 「국가대테러활동지침」, 대통령훈령, 2022.

국회, 「국민보호와 공공안전을 위한 테러방지법」, 법률 제14071호, 2016.

## 2. 국외문헌

Defense Advanced Research Projects Agency(DARPA), ACTUV/Sea Hunter Fact Sheet, DARPA, 2020.

Elbit Systems, Seagull Multi-Mission USV System Overview, Elbit Systems, 2021.

International Maritime Bureau, Piracy and Armed Robbery Against Ships - Annual Report 2009, IMB, 2010.

International Maritime Bureau(IMB), Piracy and Armed Robbery Against Ships - Annual Report 2010, IMB, 2011.

International Maritime Organization, Piracy and Armed Robbery Reports 2000-2022, IMO Publications, 2023.

International Maritime Organization(IMO), Maritime Terrorism: Definitions and Legal Framework, IMO, 2022.

International Maritime Organization(IMO), ISPS Code and Maritime Security, IMO, 2023.

Ministry of Home Affairs, India, 2008 Mumbai Terror Attacks Report, Government of India, 2009.

NATO, Emerging Naval Threats and Unmanned Systems, NATO Defence College, 2023.

NATO, MUM-T Operational Concepts in Maritime Security, NATO, 2023.

RAFAEL Advanced Defense Systems, Protector USV - Operational Deployment Briefing, Rafael, 2020.

U.S. Department of Defense, USS Cole Commission Report, U.S. Department of Defense, Washington D.C., 2001.

U.S. Department of Defense, Ghost Fleet Overlord Program Overview, U.S. Department of Defense, 2021.

U.S. Navy, MQ-25 Stingray Program Update, Naval Air Systems Command, 2022.

UK Defence Science and Technology Laboratory(DSTL), MANTA  
UUV Trials Summary, DSTL, 2022.

UK Royal Navy, NavyX Autonomy and Lethality Development Report,  
Ministry of Defence, 2021.



# ABSTRACT

## Development Plan for the Republic of Korea Navy's Maritime Counterterrorism Operational System Focusing on the Application of Manned-Unmanned Teaming (MUM-T)

Ki Yer Reum

Major in International Security

Dept. of National Security and Strategy

Graduate School of National Defense Science

Hansung University

In the 21st century, maritime terrorism and irregular threats—including ship hijacking, port attacks, and small armed groups infiltrating via sea routes—have persistently increased, posing significant risks to both national and civilian security. Although the Republic of Korea (ROK) Navy demonstrated a high level of special operations capability in missions such as the 2011 Gulf of Aden operation, the rapid evolution of terrorist organizations—including the use of unmanned aerial vehicles (UAVs), unmanned surface vessels (USVs), and commercial sensors and communication technologies—has revealed the limitations of Korea's manpower-centric maritime counterterrorism structure. Against this backdrop, this study aims to diagnose structural gaps in the current ROK maritime counterterrorism operational system and propose a development plan applying the concept of Manned-Unmanned Teaming (MUM-T).

Methodologically, this study first examines domestic and international literature and major cases related to maritime terrorism and counterterrorism to identify the shortcomings of the Korean system. Second, it conducts comparative analysis of recent naval MUM-T applications—such as the U.S. Ghost Fleet Overlord and Sea Hunter programs, the U.K. NavyX and MANTA UUV, and Israel's

Protector and Seagull USV systems—to extract key success factors and operational implications. Third, using the DOTMLPFI framework, the study derives systematic improvement directions for the ROK maritime counterterrorism system focusing on doctrine, organization, materiel, personnel, and training.

The analysis identifies several structural limitations in the current Korean system: insufficient intelligence, surveillance, and reconnaissance (ISR) capability; high personnel exposure inherent in manned boarding-and-seizure operations; the absence of integrated unmanned systems employment; and limited interoperability in command-and-control (C2) between the Navy and the Coast Guard. In contrast, leading cases abroad demonstrate common success factors: non-contact information collection through unmanned assets, real-time target identification via UAV-USV combined operations, mission-tailored special operations structures, and integrated advancement of technology, organization, and doctrine.

Based on these findings, this study proposes the following development options for the ROK maritime counterterrorism system. First, the Navy must establish MUM-T-based doctrine tailored for maritime counterterrorism and revise C2 procedures accordingly. Second, dedicated unmanned-systems operational units and mission-executing structures must be developed in stages. Third, unmanned assets—UAVs, USVs, and UUVs—should be rapidly fielded along with a multi-domain integrated ISR architecture. Fourth, specialized operators and maintainers for unmanned platforms must be trained, alongside technical-integration training for special operations forces. Finally, training programs should include real-time data-driven simulations, Navy-Coast Guard combined exercises, and tactical MUM-T proficiency training to strengthen operational readiness.

This study holds academic and policy significance by presenting a structural assessment of the ROK maritime counterterrorism system through the lens of MUM-T—a perspective that previous research has not fully explored—and by proposing actionable development measures grounded in the DOTMLPFI framework. The findings also provide strategic insights for future ROK Navy efforts to build unmanned-integration-based maritime operations and next-generation naval force structures.

Keywords: Maritime Counter-Terrorism Operations; Manned-Unmanned Teaming (MUM-T); Unmanned Systems; Republic of Korea Navy