

# 군사과학기술정책연구

## Military Science & Technology Annual Report

### 연구논문

- 한국군 전력구조를 고려한 유무인복합체계 구축 방안과 활용 전략 : 이문걸, 최명진





ISSN 1975-3888  
제18권  
2025년

# 군사과학기술정책연구

Military Science & Technology Annual Report



국방대학교  
국가안전보장문제연구소



# 발 간 사

국방부에서 추진하고 있는 「국방혁신 4.0」에서 가장 중요하게 다루어지는 미래 군의 모습은 유무인복합체계의 구축입니다. 병력자원감소라는 어려운 환경 하에서도 AI(Artificial Intelligence, 인공지능) 같은 과학기술을 활용하여 유인전력과 무인전력을 통합적으로 활용하고 운영하는 것은 반드시 필요한 전략이라고 볼 수 있습니다. 다만 현재 군의 구조를 고려하여 어떻게 미래 군의 모습을 그려갈 것인가에 관해서는 많은 연구와 토론이 필요한 시점입니다.

국방대학교 국가안전보장문제연구소도 이러한 국방현안에 대응하기 위해 2025년도 연구주제로 “한국군 전력구조를 고려한 유무인복합체계 구축 방안과 활용 전략”을 선정하여 연구하고 발간하게 되었습니다. 현재 군의 구조를 면밀히 검토해보고 미래에 필요한 구조로 전환하는 데 필요한 정책들이 논의된다면 국방에 기여하는 바가 클 것입니다. 또한, 구축된 유무인복합체계를 어떻게 활용할지에 대해서도 사전에 다양한 시나리오를 그려보는 것은 시행착오를 줄이는데 기여할 수 있겠습니다.

모쪼록 이번 연구결과가 국가안보 및 국방정책 관련 부처의 정책 개발 및 집행과정에 기여하고, 이 분야를 연구하는 연구자 및 학생들에게 유용한 참고자료로 활용될 수 있기를 기대합니다. 끝으로 제한된 기간에도 불구하고 국가안보를 위한 연구에 열과 성을 다해주신 연구자 여러분께 깊은 감사의 말씀을 전합니다.

2025년 12월 31일

국방대학교 국가안전보장문제연구소장 교수 **박 영 준**



# 목 차

요약문	1
제1장 서론	5
1. 연구 개요	5
2. 유무인복합체계(MUM-T체계) 정의 및 운용 개념	7
3. 국내외 MUM-T체계 국방정책 및 개발 현황 분석	16
4. 소결론	30
제2장 한국군 전력구조를 고려한 유무인복합체계 구축 방안	33
1. 각 군의 유무인복합체계 적용 방향	33
2. 각 군의 세대별 유무인복합체계 적용 및 구축 방안	51
3. 소결론	67
제3장 기술, 자원, 국방정책 등을 고려한 MUM-T체계 구축 제한사항과 극복 방안	71
1. 연구 전제조건 분석범위	71
2. 기술 제한사항 분석 및 극복 방안	73
3. 재정 제한사항 분석 및 극복 방안	75
4. 정책·제도 제한사항 분석 및 극복 방안	78
5. 소결론	81
제4장 북한의 위협 양상 시나리오를 고려한 MUM-T체계 활용 전략	87
1. 위협 양상의 변화 및 특징	87
2. 위협 양상에 따른 예상 시나리오 설정	89
3. 시나리오별 MUM-T체계 대응 전략	92
4. 소결론	97
제5장 한국군 전력구조를 고려한 유무인복합체계 발전전략	99
1. 유무인복합체계의 전략적 함의	100
2. 각 군의 유무인 복합부대 추진 현황 심층 분석	102
3. 한국군 전력구조를 고려한 종합 발전 방향	105
4. 도전과제 및 극복 방안	107
5. 소결론	109
제6장 결론 및 정책적 제언	111
1. 결론	111
2. 정책적 제언	113
참고문헌	117



## 요약문

본 연구는 대한민국 국방의 미래를 좌우할 핵심 과제인 ‘한국군 전력구조를 고려한 유무인 복합전투체계(Manned-Unmanned Teaming, 이하 MUM-T체계)의 종합적인 구축 방안과 활용전략’을 제시하는 것을 목적으로 한다. 국방혁신 과제를 중심으로 현재 각 군이 추진 중인 아미타이거(Army TIGER), 네이비 씨 고스트(Navy Sea GHOST), 유무인 복합 공중전투체계의 현황을 심층 분석하고, 이를 바탕으로 한국군의 고유한 작전 환경과 전력구조에 최적화된 미래 발전 방향을 제언한다.

현재의 각 군의 발전 계획이 향후 합동성(Jointness)의 한계를 노출할 수 있음을 지적하며, 전 영역 동시·통합전(JADO; Joint All Domain Operations) 수행 능력 구비를 위한 체계 필요성을 역설한다. 또한, 기존의 플랫폼 중심 군 구조에서 벗어나 AI 기반 네트워크를 통해 모든 전투 자산을 연결하는 ‘네트워크 중심의 임무형 모듈 부대’로의 전환을 제안한다. 이를 뒷받침하기 위한 ‘유무인체계 운용’ 특기 신설, 합동 교리 개발, 국방 AI 연구개발 거버넌스 개편 등 인적 자원, 교리, 국방 R&D 분야의 혁신 방안을 포함한다.

궁극적으로 본 보고서는 MUM-T체계 구축이 단순한 무기체계 도입을 넘어, 군의 구조, 교리, 문화, 그리고 전쟁 수행 패러다임 전체를 바꾸는 총체적인 혁신과제이다. 이러한 혁신을 통해 대한민국 국군이 인구 절벽의 위기를 극복하고, 북한의 비대칭 위협과 주변국의 군사적 도전에 효과적으로 대응하며, 2040년 미래 전장을 주도하는 ‘AI 과학기술 강군’으로 도약하기 위한 전략적 청사진을 제시한다.

본 연구는 한국군 전력구조 혁신을 위한 MUM-T체계 구축 방안과 활용 전략을 종합적으로 검토하였다. 서론에서 연구의 목적과 범위를 설정하고, MUM-T체계의 개념과 국내외 동향을 살펴보았으며, 본론에 해당하는 2~4장에서 한국군 MUM-T체계 적용방향, 제약요인 및 극복책, 북한 위협 대응 전략을

단계적으로 다루었다. 이상 논의를 통해 얻은 결론을 요약하면 다음과 같다.

첫째, MUM-T체계는 미래 전장에서 전력증강의 핵심 개념이다. 유인체계와 무인체계의 협업을 통해 전투효과를 배가하고 인명 손실을 줄이는 MUM-T체계는 병력 감소와 다영역 위협에 직면한 한국군의 대안이자 필연적 선택임이 재확인되었다. 특히 MUM-T체계 도입으로 전투력 1.5~2배 향상, 운용비용 절감 등의 효과가 기대되며, 이는 기술·재정적 투자 대비 높은 안보 편익을 제공할 것이다.

둘째, 한국군의 현실 여건에 부합하는 MUM-T체계 구축 전략을 도출하였다. 육·해·공군별로 적용 가능한 제대와 분야를 식별하고 (예: 육군 여단/대대 정찰·타격, 해군 함대 대함·대잠, 공군 전투기 편대 등), 각 군 특성에 맞는 단계적 구축안을 제시하였다. 동시에 합동성 강화를 위해 공통 아키텍처(K-MOSA) 적용과 네트워크 표준화 등의 필요성을 강조하였다. 요컨대 “각개 전투가 아닌 통합 전투”로서의 MUM-T체계 발전 방향이 정립되었다.

셋째, MUM-T체계 구현에는 기술·재원·제도의 종합적 발전이 필요하다. 현재 국내 기술 수준으로는 제한적 MUM-T체계 구현은 가능하지만, AI 자율성, 통신망, 센서 융합 등 보완해야 할 분야가 남아 있다. 또한 방위예산의 효율적 활용과 신속획득 체계 도입 등 재정 전략이 따라야 하며, 조직 개편, 교리 제정, 법규 마련 등 정책·제도적 기반 조성이 선행되어야 함을 확인하였다. 이러한 요소 중 어느 하나 소홀히 할 경우 MUM-T체계 사업이 난항을 겪을 수 있으므로, 균형있는 추진이 중요하다.

넷째, 북한의 위협 양상이 변화함에 따라 MUM-T 체계의 도입 필요성이 한층 더 커지고 있다. 북한은 드론 전력화 등 나름의 “유무인 복합” 전술을 개발 중이고, 핵·미사일 고도화와 결합한 복합 위협을 제기하고 있다. 이에 대응하는 한국군의 시나리오 모의분석 결과, MUM-T체계를 활용할 경우 도발 억제와 전면전 승리 가능성이 크게 제고되는 것으로 나타났다. 예를 들어, 유인 전투기와 드론 복합편대는 적 방공망 억제에 탁월했고, 무인 감시망은 특수부대 침투를 사전에 봉쇄했으며, 무인전투차량 투입은 기갑전

에서 아군 피해를 크게 줄였다. 이는 MUM-T체계가 미래 한국군 작전개념의 중심축이 되어야 함을 뒷받침한다.

다섯째, MUM-T체계 추진은 군사적 효과뿐 아니라 국방 운영 전반의 혁신을 동반한다. MUM-T체계를 성공적으로 구축하면, 한국군은 데이터 기반 빠른 의사결정, 초연결 네트워크조직, 민첩한 획득체계 등의 혁신을 달성하게 된다. 이는 단순히 새로운 무기를 갖추는 그것을 넘어 국방혁신 4.0이 지향하는 스마트 국방의 구현과 맥락을 같이한다. 특히 MUM-T체계 과정에서 쌓인 AI·로봇 기술력은 방산 수출 등 국가 미래산업 발전에도 이바지할 수 있다.

마지막으로 한국군의 MUM-T체계 구축을 가속화하고 그 효과를 극대화하기 위해, 본 연구는 다음과 같은 정책적 제언을 제시한다.

- ① 범정부 차원의 MUM-T체계 마스터플랜 수립
- ② MUM-T체계 전담 조직 신설 및 운영
- ③ 핵심 기술 투자 및 산업 지원 강화
- ④ 신속획득과 Spiral 개발 적용
- ⑤ 합동 교리 및 교육훈련 혁신
- ⑥ 법·제도 및 윤리기준 마련
- ⑦ 국민 소통 및 인식 제고

이상의 정책적 제언들은 본 연구의 분석에 근거한 것으로서, 한국군이 당면한 전략적 도전을 극복하고 미래 전장의 승리 요건을 갖추는 데 기여할 것으로 기대된다. MUM-T체계의 성공적 구축은 곧 한국군이 과학기술 강군, 네트워크 강군으로 거듭나는 것을 의미하며, 이를 통해 북한의 어떠한 도발과 공격도 능동적으로 억제하고 효과적으로 대응할 수 있을 것이다. 이러한 변혁적 노력이 지금부터 착실히 추진된다면, 2040년의 한국군은 인간과 기계가 혼연일체로 싸우는 스마트 군대로서 한반도의 평화와 안정을 굳건히 지켜나갈 것으로 확신한다.



## 제1장 서론

### 1. 연구 개요

#### 1) 연구의 목적

21세기 현대전은 전통적인 대규모 병력 중심의 전투에서 첨단기술을 활용한 정밀타격 중심의 전투로 패러다임이 급변하고 있다. 특히 우크라이나-러시아 전쟁을 통해 무인체계의 전략적 가치가 실전에서 입증되면서, 전 세계적으로 국방정책의 근본적인 변화가 요구되고 있다.

한국 역시 북한의 핵·미사일 위협 증대, 중국의 군사력 팽창, 그리고 인구절벽으로 인한 병력자원 감소 등 복합적인 안보 도전에 직면해 있으며, 이에 따라 전력구조의 혁신적 전환이 절실한 상황이다.

이러한 맥락에서 유무인복합체계(Manned-Unmanned Teaming, 이하, MUM-T체계)는 유인체계의 판단력과 무인체계의 확장성·지속성을 융합하여 전투효과를 극대화하는 차세대 전력체계로 주목받고 있다. 본 연구는 한국군의 현실적인 제약요소들을 고려하여 MUM-T체계 구축의 실행 가능한 방안을 모색하고, 북한의 다양한 위협 시나리오에 효과적으로 대응할 수 있는 구체적인 활용 전략을 제시하는 것을 목적으로 한다.

본 연구의 세부 목적은 다음과 같다.

- 한국군의 전력구조에 적합한 MUM-T체계 구축 방안 도출
- 군별 및 세대별 MUM-T체계 적용 모델과 적용 우선순위 제시
- 기술적, 재정적, 정책적 제약요인 분석 및 극복 방안 제시
- 북한 위협 시나리오별 MUM-T체계 활용 전략 수립
- MUM-T체계 구축을 위한 정책적 제언 도출

이를 통해 한국군이 미래전장 환경에 효과적으로 대응할 수 있는 전략적 전환 기반을 마련하고자 한다.

## 2) 연구의 범위

본 연구의 시간적 범위는 2025년부터 2040년까지의 15년간 중장기 계획을 대상으로 설정한다. 이는 한국군 방위력개선사업 특성상, 무기체계 소요제기부터 전력화까지 통상 10~15년의 장기간이 소요된다는 점을 고려한 것이다.

공간적 범위는 한반도 전 지역을 포괄하되, 특히 비무장지대(DMZ) 일원, 서북도서 지역, 동해 연안지역 등 북한과의 직접적인 대치 가능성이 높은 지역에 중점을 두었다. 아울러, 중국의 반접근/지역거부(A2/AD<sup>1)</sup>) 전략에 대응하기 위한 일부 작전지역도 분석 범위에 포함한다.

내용적 범위는 다음과 같이 구성된다.

첫째, 대상 체계는 육·해·공군의 MUM-T체계(Manned-Unmanned Teaming) 체계를 각각 구분하여 분석한다.

둘째, 적용 제대는 각 군의 작전 및 전술 특성 및 필요에 따라 여단급에서 대대급 제대까지 다양하게 검토한다.

셋째, 기술 영역은 인공지능(AI), 네트워크, 센서 융합, 지휘통제체계, 무인체계 등 MUM-T체계 구현을 위한 핵심 기술을 중심으로 한다.

마지막으로, 정책 영역은 국방개혁 추진 방향, 예산 배분, 인력 구조, 교리 개발 등 제도적·전략적 요소를 포함한다.

## 3) 연구의 방법

본 연구는 우선, 기존의 다양한 문헌연구를 통해 국내·외 MUM-T체계 관련 학술논문, 연구보고서, 정책문서 등을 분석하였으며, 각국의 국방백서, 전략문서, 군사교리 등을 검토하였다. 또한, 국방기술 동향보고서와 산업계에서 발간한 백서 등을 분석하여 기술 및 정책적 흐름을 파악하였다.

1) A2AD: Anti-Access/Area Denial, 반접근 (A2: Anti-Access): 적군이 분쟁 지역으로 진입하는 것 자체를 차단하거나 어렵게 만드는 전략이다. 주로 장거리 미사일, 잠수함, 기뢰 등을 이용해 원거리에서 접근을 막는다. 지역 거부 (AD: Area Denial): 일단 분쟁 지역에 진입한 적군이라도 특정 지역 내에서 자유롭게 작전하거나 활동하는 것을 방해하는 전략이다. 단거리 미사일, 방공 시스템, 해안포, 전자전 능력 등을 활용한다.

다음으로, 국외 MUM-T체계 개발 및 운용 사례분석을 실시하였다. 주로 미군, NATO, 이스라엘 등 선진국의 MUM-T체계 구축 사례를 조사하였으며, 우크라이나 전쟁, 나고르노-카라바흐 분쟁 등 최근의 주요 분쟁에서 나타난 무인체계의 운용 사례를 분석하였다. 이와 함께 국내에서의 무인체계 개발 및 운용 사례도 검토하였다.

또한, 전문가 의견 수렴을 통해 연구의 신뢰성과 실효성을 제고하였다. 국방 연구기관, 학계, 산업계의 전문가 자문을 바탕으로 연구의 방향성과 분석 내용을 보완하였으며, 군 실무진의 의견도 제한된 범위 내 반영하였다.

끝으로, 시나리오 분석을 통한 실질적 정책대안을 도출하고자 하였다. 북한 위협을 가정한 시나리오를 작성하고 이에 대한 대응방안을 모색하였으며, 기술개발 수준에 따른 MUM-T체계 구축방안 비교 및 분석 연구를 수행하였다.

## 2. 유무인복합체계(MUM-T체계) 정의 및 운용 개념

### 1) MUM-T체계의 정의

MUM-T체계 정의는 미국 국방성(DoD) 산하 각 군 및 기관에 따라 달리 정의하고 있다. 미육군 무인체계우주센터(UAUCE)는 유인 플랫폼과 무인 항공기(UAV)를 단일 시스템으로 간주한다. 로봇 공학, 센서, 무인과 같은 유인 및 무인 시스템의 통합 항공기와 전투원은 상황 인식, 치사율 및 생존 능력을 향상하는 체계로 정의하고 있다.

미 국방성은 이 관계를 공통의 임무를 수행하는 통합된 팀으로 보고 있으며, 이를 운용 인력, 무인항공기(UAV) 및 무인지상차량(UGV)을 동시에 운용하여 상황에 대한 이해와 생존 가능성을 향상시키는 것으로 정의하며, 이 체계 구현을 위해서는 센서의 정확한 이미지 데이터를 전체 부대에서 공유할 수 있는 표준화된 시스템 아키텍처 및 통신 프로토콜을 사용한다.

미공군의 Army Aero flight dynamics Directorate(AFDD 2015)는 기존 유인 플랫폼과 무인 자산이 동일한 임무를 위해 협력할 수 있도록 각 시스템에 특수 기능을 제공하는 것으로 정의하며, 이는 공중, 지상 및 해상 무인 시스템에서 유인 자산으로 실시간 정보를 전송하여 개별 전투원의 상황 인식을 개선함으로써 위험 회피 접근 방식이다. 그림 1은 MUM-T체계의 전장 수준의 개략운용도를 나타낸다.

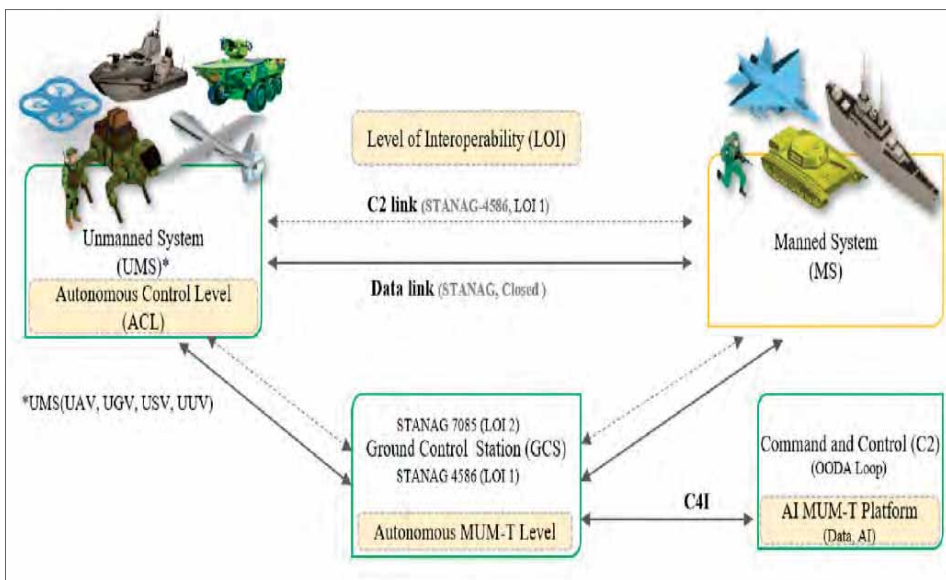


그림 1. 유무인복합체계 구현 개념도(출처: Kim et al. (2023))

2016년 1월, 세계경제포럼(WEF) 의제의 4차 산업혁명 이후 핵심기술로 지능형, 상호연결, 분산형, 디지털(I2D2)이 제시되었으며, 이러한 기술은 미래 과학에서 자율성, 분석, 통신 및 에지 컴퓨팅의 기술이 요구된다. 이 기술의 특성은 자율 시스템 및 에이전트(지능형 + 분산), 확장 영역(상호연결 + 분산), 전투 네트워크(상호연결 + 디지털) 및 정밀 전쟁 영역(지능형 + 디지털)으로 구성된다. 지능형 AI는 전쟁의 양상을 변화시킬 것이며, 디지털 데이터의 가용성은 분산되고 상호 연결된 (자율적인) 시스템이 분석, 적응

및 대응할 수 있도록 할 것이며, 이러한 변화는 예측적 분석을 통해 더 나은 의사결정을 잠재적으로 지원이 가능하다.

NATO(2020)는 4차 산업혁명의 핵심 기술 특성과 그 조합을 통해 복잡한 전투 시스템에 접근이 가능하다. 국방과학연구소(ADD 2018)에 따르면 MUM-T 체계는 전투 효율을 극대화하고 전장 현장에서 인명 피해를 최소화하기 위해 전투원의 능력을 보완하거나 대체할 수 있는 무인전투체계라고 정의하고 있으며, 전투원을 포함한 유인 전투 시스템을 복합적으로 운영하는 전투 시스템으로 정의한다.

DoD(2010), NATO(2020), ADD(2018)의 정의를 고려하면, AI 기반 자율 MUM-T체계 복합 전투 시스템과 OODA 루프로 정의할 수 있다.

본 연구는 모든 군의 유인·무인체계를 통합/연결하여 운영할 수 있는 공통 지휘통제를 통해 공중, 지상, 해상, 우주, 사이버, 전쟁 등 모든 영역에서 관측, 분석, 통제를 제공하는 MUM-T체계 복합전투체계에 관한 것이다. “결정과 행동에 따라 합동 작전을 수행하는 전투 시스템”으로 표 1과 같이 정의할 수 있다.

표 1. Definition of MUM-T체계 system by ADD, DoD, and NATO data analysis

Fourth IR technologies (12D2)	Characteristics of future S&T landscape	Characteristics combination	Complex combat system	OODA
Intelligent (AI)	Autonomy, humanistic intelligence, knowledge analytics	Intelligent, distributed	Autonomous, systems and agents	Observe (O)
Interconnected (autonomous)	Trusted communications, synergistic systems	Interconnected, distributed	Expanding domains	Orient (O)
Distributed (data)	Edge computing, ubiquitous sensing, decentralized production, democratized S&T	Interconnected, digital	Battle networks	Decide (D)
Digital (data)	Digital twin, synthetic realities	Intelligent, digital	Precision warfare	Act (A)

MUM-T체계란 유인체계와 무인체계가 상호 연동하여 임무를 수행하는

차세대 전력체계를 의미한다. 단순히 유인체계와 무인체계를 병존시키는 것이 아니라, 두 체계 간의 시너지 효과를 극대화하여 기존 단일체계로는 달성하기 어려운 작전 효과를 창출하는 것이 핵심이다.

MUM-T체계의 핵심 구성요소는 다음과 같다.

- 유인체계: 고차원적 판단, 정책적 결정, 복잡한 상황 인식을 담당
- 무인체계: 위험지역 침투, 반복적 임무, 데이터 수집·전송을 담당
- 연동체계: 두 체계 간 실시간 정보공유 및 협조작전을 지원
- 지휘통제체계: 통합된 상황인식과 의사결정을 제공

MUM-T체계는 자율성 수준에 따라 다음의 표와 같이 분류된다:

현재 기술수준에서는 Level 2 수준의 MUM-T체계가 가장 현실적이며 효과적인 것으로 평가된다.

표 2. 유무인복합체계 자율성 수준과 역할

자율성 수준	특징	유인체계	무인체계
<b>Level 1:</b> 직접조종	유인체계가 무인체계를 실시간 원격조종	모든 결정	센서/무기 플랫폼
<b>Level 2:</b> 반자율	무인체계가 일부 임무를 자율수행 하되 중요결정은 유인체계가 담당	핵심 결정	반복적 임무
<b>Level 3:</b> 완전자율	무인체계가 독립적으로 임무수행하고 유인체계는 감시 및 승인 역할	감시/승인	대부분 임무

## 2) MUM-T체계 운용 개념

MUM-T체계(Manned-Unmanned Teaming)의 운용 개념은 임무 유형에 따라 다음과 같이 구분된다.

먼저, 정찰·감시 임무에서는 유인체계가 수집된 정보를 분석하고, 정찰 우선순위를 설정하며 후속 조치를 결정하는 역할을 수행한다. 반면, 무인체계는 광역 정찰, 지속적인 감시, 위험지역 침투 등 전방위적 정보 수집 임

무를 담당한다. 이때 무인체계가 수집한 데이터를 유인체계가 분석하여 추가 정찰 방향이나 임무 목표를 지시하는 방식으로 상호 협조가 이루어진다. 다음으로, 타격 임무의 경우 유인체계는 표적 식별, 교전규칙(RoE)의 적용, 부수적 피해 판단 등 전술적 판단을 수행하고, 무인체계는 표적 추적, 정밀 타격, 전투효과 평가 등의 실질적인 작전을 수행한다. 유인체계가 지정한 표적 정보를 바탕으로 무인체계가 타격 임무를 수행하는 방식으로 협력이 이루어진다.

수송·지원 임무에서는 유인체계가 임무 계획 수립, 경로 최적화, 비상상황 대응을 담당하며, 무인체계는 물자 수송, 의료후송, 통신중계 등 반복적이고 위험 부담이 큰 임무를 수행한다. 이러한 운용은 유인체계의 통제 하에 무인체계가 주기적으로 수송 및 지원 작업을 실행하는 구조로 운영된다. 아울러, MUM-T체계 전술적 운용 패턴은 다음의 유형으로 구분할 수 있다.

- **선행정찰 모델:** 무인체계가 먼저 작전지역에 진입해 정찰을 수행하고, 유인체계는 그 정보를 바탕으로 후속 기동을 전개한다.
- **동시작전 모델:** 유무인체계가 동시에 다축으로 기동하여 적의 주의를 분산시키고 혼란을 유도한다.
- **중심타격 모델:** 유인체계는 상대적으로 안전한 지역에 위치하면서, 무인체계를 중심지역으로 투사하여 적의 핵심 목표를 타격한다.
- **포위섬멸 모델:** 유인체계가 정면에서 적을 견제하는 동안, 무인체계가 측면으로 기동해 포위 및 섬멸 효과를 극대화한다.

이와 같이, MUM-T체계는 임무 유형과 전술 상황에 따라 유기적으로 역할을 분담하고 협력함으로써, 작전 효과성과 생존성을 동시에 향상시킬 수 있다.

최근 MUM-T체계 운용개념은 무인기 지상통제장비가 무인기 이/착륙을 담당하고, 유인기 임무에 따라 무인기 통제권을 지상통제장비로부터 이양받아 운용한다. 기존 MUM-T체계는 복잡한 전장 환경에서 유인기 조종사로 하여금 무인기 통제권 이양 및 운용에 대한 업무과 중과 실시간 지휘통제가 제한되었으나, 이러한 문제점 해결을 위해 공중 MUM-T체계를 통해 지

상통제소 중심의 무인기 운용을 공중영역으로 확장하여, 작전효율성을 높이고 다양한 전력을 투사 가능한 방법으로 전환하는 개념을 적용하고 있다.

MUM-T체계는 유인기에 지휘관 또는 최소 운용병력을 탑승하여 지휘통제 및 조종사 업무경감, 전장 상황별 신속한 대응능력을 발휘할 수 있도록 운용하고 있다. 그림 2와 같이 유인기에서 복수의 무인기를 공중 발사하여 목표지역 감시정찰 및 표적정보를 수신하고 지휘관은 표적을 확인 및 지휘결심 후 편대기의 임무수행을 지휘통제를 수행한다.

그림 2에서 보는 바와 같이 전장 목표지역에 MUM-T체계(무인기)를 선투입하여 AI 기반 감시·정찰·타격·자폭 임무수행 및 실시간으로 영상 및 표적정보를 공유하여 후방 지상화력 유도(적 대공방어망 파괴)하는 개념을 제시하고 있다.

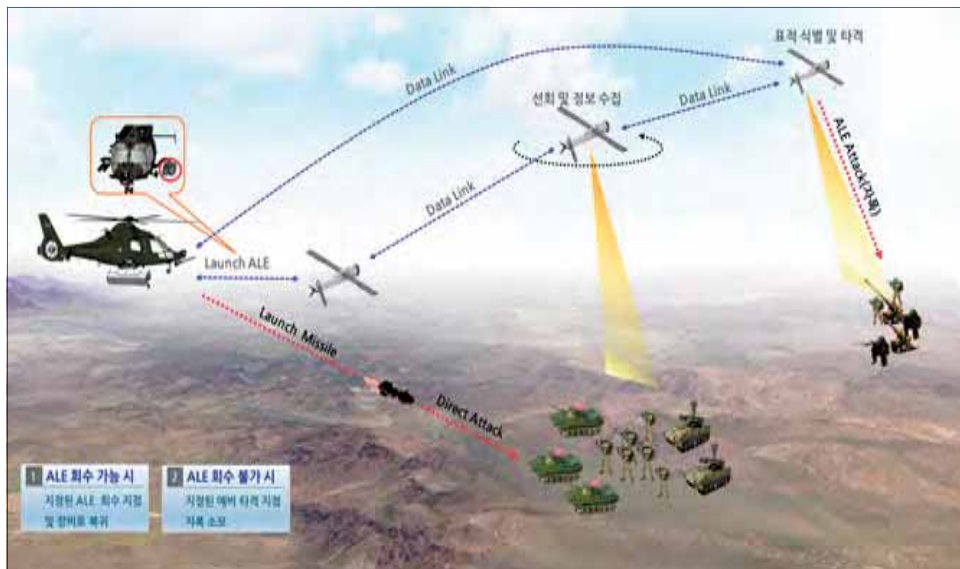


그림 2. 육군 항공의 MUM-T체계 임무수행 개념도 예시(출처: KAI)

미육군은 최근 작전환경의 위협과 항공작전의 역할 증대로 확장된 책임 지역 통제와 전장인식 능력 강화하기 위해 무인기를 활용한 적 대공 위협

의 조기 발견 및 제압을 통해 유인체계의 운용자의 생존성 향상이 가능하도록 MUM-T체계 운용개념을 설계하였다.



그림 3. 작전 지역별 임무수행개념도 예시(출처: 한화시스템)

무인체계를 이용한 감시, 정찰, 타격, 자폭 등 다양한 임무를 수행하고 전장 상황에 따라 효과적으로 대응하여 미래 전장을 주도할 수 있는 유무인 복합 운용체계(MUM-T체계) 기술 필요하며, 유인체계와 무인체계의 복합운용을 통한 목표물 식별/추적 및 정밀타격으로 전장 상황인식 및 임무 수행의 고도화가 가능한 방향으로 체계 개발 및 연구가 진행되고 있다.

### 3) 유무인복합체계의 개념과 전제조건

우리 군이 추구하는 지능형 유무인 복합전투체계는 우리 현실에 적합한 방법으로 진화적 개발이 이루어져야 한다. 기술발전 추세에 맞추어, 지능형 복합전투체계는 국내 로봇기술을 포함하여 새롭게 부상하고 있는 인공지능 기술을 최대한 활용하여야 한다. 이 체계는 세계 최첨단의 통신네트워크를

바탕으로 적을 상대로 우세한 지능형 전쟁을 수행하겠다는 개념으로 안개와 같은 모호한 작전환경을 아군에게는 투명하고 명확하게 만들어주고 적은 전장 상황을 전혀 파악하기조차 어렵도록 진행하여 **전장상황 파악의 우위, 적의도 파악의 우위, 의사결정의 우위, 행위의 우위**를 달성하겠다는 개념이다.

따라서 지능형 유무인 복합체계의 구상은 기본적으로 원활한 네트워크 구성과 기민하고 강건한 전파통신 및 데이터 통신 환경의 구현을 전제로 하고 있으며 상황 파악과 의도 파악, 의사결정 면에 있어서 우위를 달성하기 위하여 인제영역을 지원하는 인공지능 참모의 존재를 전제조건으로 하고 있다.

또한 MUM-T체계는 유인과 무인전투체계의 협조된 공격과 방어를 구상한 개념으로 무인체계와 유인체계는 원활한 데이터 통신이 가능하고, 간헐적으로 송신 장애를 겪을 수 있으나 전반적으로 원활하여야 할 것이다. 무인체계는 초기에 원격으로 운용될 가능성이 높으며 기술성숙도에 따라 반자율과 완전자율의 단계로 진화할 것이다.

반자율은 OODA 루프를 기초로 설명이 가능하며 센서를 통해 벌어진 데이터의 수집과 상황 파악이 가능해진다면 반자율이 가능한 것으로 정의할 수 있으며, 이후 의사결정과 행동이 자율적으로 수행될 수 있다면 완전 자율이 완성된 것이라고 정의할 수 있다.

단 전투현장의 복잡성과 전장에서 피아식별이 갈수록 어려워지며 전투원과 비전투원을 구별하기 어렵다는 점을 고려하여 전투현장에서 치명적 교전통제는 인간에 의해 결정될 수밖에 없으며 전투수행 방법과 행위의 수행이 인간의 승인 없이 무단으로 진행되는 일은 없을 것임을 전제로 하여야 한다.

#### 4) MUM-T체계의 전력증배효과

유무인복합체계(MUM-T체계)는 단순한 전력의 양적 증대에 그치지 않고, 질적 전력 증배효과를 제공하는 차세대 전력 운용 개념이다. 기존 연구에

따르면 MUM-T 운용관련 전투실험 효과는 다음과 같이 생존성, 작전효율성, 아군 손실 감소 등 다양한 이점을 가짐을 알 수 있다.

표 3. 유무인복합체계 효과성 연구사례

연구 출처 / 연도	연구 방법	실험 환경	주요 결과 (기존 대비 효과)	비고
Boon Kiat Phua (2022). 미해대원 논문	행위자 기반 시뮬레이션 (MANA, 7만6천회 이상 전투모의)	도시전 환경, 보병중대 + UGV 지원	적 격멸률 +300%, 아군 손실 50% ↓ → 전투효율 약 1.8배 향상	軍단급~ 중대급 전투 모델
김별 외 (2022). “유무인 복합체계 전투효과”, KIDET 저널	AnyLogic 기반 행위자 모델링	해병대 상륙 작전시나리오 (KAAV+UGV+UAV)	KAAV만 운용 대비 UGV/UAV 병행 시 아군 생존율 52.8% → 66.7%, 효율 1.52배 향상	한반도 환경 모형
CENJOWS (2025). “MUM-T: Enhancing Lethality” New Delhi	다영역 작전 모의 + 실사격 데이터결합	인도육군 소단위 MUM-T 실증시험	정보융합·임무 속도 개선 → 평균 전투효율 1.5~2.0배 향상	실전 훈련 검증
India Strategic (2023). “Manned-Unmanned Teaming in Combat Air Systems.”	Aerial Combat Simulation (공대공 교전)	Rafale+Loyal Wingman 편조	임무성공률 1.9배, 생존율 1.6배 향상	공중 작전 중심

표 3에서 보는 바와 같이 사단급에서 교전급의 다양한 기존 연구의 실험 분석 결과를 살펴보면 유인체계 단독 전투효과 대비 효율성이 1.5~2.0배 이상 증가함을 알 수 있다.

다양한 경험적 연구와 시뮬레이션에 따르면 MUM-T 통합은 비슷한 임무 조건에서 유인 작전보다 1.5~2.0배 더 높은 전투 효율성을 제공하는 것으로 나타났다. 이러한 개선을 위한 주요 요인은 다음과 같다. 실시간 정보 융합, 고위험 지역에서의 조기 정찰 및 교전, 아군 생존성의 상당한 감소 (40~50%), 임무 성공률 1.9배, 생존율 1.6배가 향상됨을 알 수 있다.

한국군에서 소대부터 군단까지 다양한 레벨에 MUM-T를 적용하면 전투 성과와 역량이 1.5배 이상 향상될 것으로 예상된다.

우리 군이 MUM-T 체계 구축을 통해 다음과 같은 효과를 예상해 볼 수 있을 것이다.

전력 증배효과 측면에서 MUM-T체계는 단일 유인체계에 복수의 무인체계를 연동함으로써, 기존 유인체계 대비 1.5~2.0배 수준의 전투 효과를 창출할 수 있다. 특히, 무인체계의 운용을 통해 24시간 지속작전 수행이 가능해지며, 공중·지상·해상·사이버 등 다영역에서 동시작전이 가능해져 작전의 복잡성과 범위가 획기적으로 확대된다.

비용 효율성에서도 MUM-T체계는 유리하다. 무인체계의 획득 비용은 유인체계 대비 약 1/4에서 1/2 수준에 불과하며, 인명 손실 없이 위험지역에서 임무를 수행할 수 있어 사회적 비용을 크게 절감할 수 있다. 또한 무인체계는 소모성 운용이 가능하므로 보다 과감한 전술 적용이 가능하며, 고위험 임무에도 부담 없이 투입할 수 있다.<sup>2)</sup>

작전 유연성 측면에서도 MUM-T체계는 탁월한 강점을 지닌다. 다수의 무인체계를 활용한 스웜(Swarm) 공격은 적의 방어체계를 포화시켜 돌파력을 확보할 수 있으며, 적응적 전술 운용을 통해 적의 예측 가능성을 차단하고 대응 패턴을 무력화할 수 있다. 또한 신속한 전개 능력을 통해 전략적 기습 효과를 창출할 수 있어, 작전 전개에서 주도권을 선점할 수 있다.

이처럼 MUM-T체계는 전력의 질적 고도화를 통해 미래전장에서의 작전 우위를 확보하는 데 핵심적인 역할을 수행할 수 있을 것이다.

### 3. 국내의 MUM-T체계 국방정책 및 개발 현황 분석

#### 1) 미국의 MUM-T체계 정책 및 개발 현황

미국은 2010년대 초반부터 MUM-T체계를 차세대 전력체계의 핵심 요소로 규정하고, 이를 체계적으로 개발·운용해 왔다. 특히 국방부 지침 Directive 3000.09(Autonomous Weapon Systems)를 통해 무인체계의 자율성

2) [https://en.wikipedia.org/wiki/Manned-Unmanned\\_Teaming](https://en.wikipedia.org/wiki/Manned-Unmanned_Teaming)

과 인간의 개입 기준을 명확히 설정하였으며, 제3차 상쇄전략(Third Offset Strategy)의 주요 구성요소로 MUM-T체계를 포함해 전략적 우위 확보를 위한 핵심 기술로 자리매김하고 있다.<sup>3)</sup>

#### ■ 지상군 MUM-T체계 추진 현황

합동군과 다국적군의 일원으로 미 육군은 연합군팀이 여러 위치와 영역에서 기동하여 적에게 여러 딜레마를 부과하고, 적의 선택을 제한하고, 적의 강점을 피하고, 약점을 공격하는 전력을 투사한다. 부대는 임무 지휘를 행사하고 합동, 조직 간 및 다중 능력을 통합. 주도권을 장악, 유지 및 활용하기 위해 지속적으로 적응하는 형태로 운용된다. 지상, 공중, 해상, 우주 및 사이버 공간 영역에서 합동군의 이동 및 행동의 자유를 보존한다.

미 육군은 다양한 무인전투체계를 개발하고 있으며, 이를 기존 유인전력과 통합하는 방향으로 MUM-T체계를 진화시키고 있다. 미 육군은 무인 지상 차량(UGV)과 유인 차량의 협력을 통해 정찰, 감시, 화력 지원 등의 임무를 수행하는 MUM-T체계를 개발하고 있다. 이러한 시스템은 병력의 위험을 줄이고 작전 효율성을 향상하는데 기여하고 있다.

- **차세대 전투차량(NGCV):** 기존 브래들리 전투차량의 후속 체계로, 유인 플랫폼에 무인 동반 차량을 연동하여 팀 기반 작전 수행 능력을 강화하고 있다.
- **로보틱 전투차량(RCV):** 경량급, 중형급, 대형급의 3개 체급으로 무인 전투차량을 개발 중이며, 정찰, 화력지원, 기만 등 다양한 임무에 투입될 수 있도록 설계되고 있다.
- **분대X(Squad X):** 소규모 보병 분대와 무인체계 간 협업 가능성을 실험하기 위한 프로그램으로, 실제 작전 환경에서의 상호운용성을 검증하고 있다.
- **옵션 유인차량(OPV):** 유인 운용을 기본으로 하되, 상황에 따라 원격 무인 조작이 가능한 하이브리드형 차량체계이다.

3) US DoD, DOD DIRECTIVE 3000.09, AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS, 2023.

- 미육군의 AH-64D/H (아파치)가 MQ-1C(그레이이글)와 RQ-7B(쉐도우)가 항공여단에 함께 배치되어 운용 중이나 LOI-2 수준의 무인기 감시센서의 표적정보를 수신하여 활용하는 수준이다.4)



그림 4. 미 스쿼드-X 기본구성 및 운용개념 예시(출처: NextBigFuter.com)5)

4) AH-64E teams with two UAVs to identify, attack target, Flight Global, 2021.

5) 로봇신문, DARPA, '스쿼드X' 프로젝트 추진(2019.8.4.) : 미 해병대는 드론과 로봇을 이용해

미 육군은 2030년까지 여단전투팀(Brigade Combat Team)의 25%를 MUM-T체계로 전환한다는 목표를 설정하고 있으며, 특히 아시아-태평양 지역에서의 중국 견제 및 다영역작전(Multi-Domain Operations, MDO) 수행에 있어 MUM-T체계가 핵심 역할을 할 것으로 기대한다.

#### ■ 해군 MUM-T체계 추진 현황

미 해군은 기존의 함정 운용 개념에서 탈피하여, 유무인전력을 융합한 분산형 해양작전(Distributed Maritime Operations, DMO) 개념을 발전시키고 있다.<sup>6)</sup> 미 해군은 무인수상정(USV)과 유인 함정의 협력을 통해 감시, 정찰, 대잠수함전 등 임무를 수행하는 MUM-T체계 시스템을 개발 중이다. 이 중 한 예로, 드론 보트와 로봇 잠수함을 활용하여 전통적인 함정의 능력을 보완하고 있다.

- **대형 무인 수상함(LUSV):** 전투함 수준의 화력과 자율성을 갖춘 무인함으로, 기존 유인 전투함과 연동되어 작전을 수행한다.
- **중형 무인 수상함(MUSV):** 정찰 및 감시 임무에 특화된 무인 수상 플랫폼으로, 함대의 정보전 수행 능력을 보강한다.
- **무인 잠수함(UUV):** 기뢰 탐지·제거, 정보 수집, 특수전 지원 등 다양한 수중 임무를 수행할 수 있도록 개발되고 있다.
- **CBARS(Carrier-Based Aerial Refueling System):** 항공모함에서 운용되는 무인 급유기로, 유인기 작전 반경 확대를 지원한다.

미 해군은 2045년까지 전체 함대 전력의 약 40%를 무인체계로 구성하는 목표를 세우고 유무인 혼합전력 기반의 해상작전 개념을 추진 중이다.

---

이동 상황을 조정하고 현장의 잠재적 위협을 탐지했다. 이 프로젝트는 다양한 도구를 사용해 해병대와 병사들에게 정보를 수집하고 전달한다. 자율 로봇은 그들의 위치 주변을 돌아다니고, 공중 드론은 주변 환경을 조사한다. 그리고 안드로이드 태블릿은 모든 정보를 지상의 병사들에게 제공하는 역할을 한다. 인공지능 시스템은 센서로부터 정보를 처리해 참가자들에게 관련 데이터를 제공했다. (<https://www.irobotnews.com>)

6) Dmitry Filipoff, Distributed Maritime Operations, Solving what problems and seizing which opportunities?, Atlantic Council (2024.7.)

## ▣ 공군 MUM-T체계 추진 현황

미 공군은 전투기 기반의 유무인 협업을 중심으로 다양한 플랫폼과 개념을 실험하고 있다.

- Loyal Wingman 프로그램: 유인 전투기와 편대 비행하며 임무를 지원하는 무인 전투기로, 자율성·협업능력 강화를 통해 유인기의 생존성과 작전 효율성을 제고한다.
- MQ-9 리퍼: 대테러 작전에서 유무인 협업 운용 개념을 실제로 적용하며, MUM-T체계 운용의 실전 데이터를 확보하는 데 기여하고 있다.
- B-21 레이더 연동: 차세대 스텔스 전략폭격기인 B-21과 무인체계를 연계하는 작전개념 연구, 심층 타격 임무에서 역할 분담을 모색 중이다.
- 공중발사 무인기(Air-Launched UAV): 유인 전투기에서 투하되어 단발 임무를 수행하는 일회용 무인기 개념으로, 고위험 지역에 대한 정밀타격을 수행할 수 있도록 설계된다.
- XQ-58A 발키리 무인항공기: F-35 스텔스 전투기와 연계하여 운용하는 실험을 성공적으로 수행한 바 있으며, 이 무인기는 전방에서 감시 및 정찰 임무를 수행하며, 유인 전투기에 표적 정보를 제공하여 작전 효율성을 높일 수 있다.

이와 같이 미국은 각 군의 특화된 MUM-T체계를 발전시키고 있으며, 장기적으로는 모든 영역에서 유무인 복합 전력을 기반으로 한 작전 수행체계를 정착시켜 나가고 있다.

## 2) NATO 및 유럽의 MUM-T체계 개발현황

### ▣ NATO의 MUM-T체계 정책 및 주요 회원국 추진 현황

NATO는 2021년 채택한 신전략 개념(Strategic Concept)에서 신형·파괴적 기술(EDT, Emerging and Disruptive Technologies)을 핵심 우선 분야로 규정하며, MUM-T체계의 개발과 도입을 본격적으로 가속화하고 있다.<sup>7)</sup> 이에 따

7) NATO, Emerging and disruptive technologies, Jun. 2025. [https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics\\_184303.htm](https://www.nato.int/cps/en/natohq/topics_184303.htm)

라, NATO 국방기획위원회(NDPC)는 회원국 간의 MUM-T체계 표준화 및 상호운용성(interoperability) 확보를 위한 가이드라인을 제시하고, 공동 운용 가능한 기술·전술 체계 마련을 추진하고 있다.

영국의 통합 작전개념의 핵심 아이디어는 외부의 자극에 정적이고 그때 그때 대응하는 것이 아니라 전략적 활동의 조건과 템포를 주도하는 것으로, 전쟁 이전에 군사적 수단을 통해 경쟁하고, 경쟁국의 위협을 무력화하거나 쉽게 이용할 수 있는 폭넓은 정치적 선택과 군사적 가능성 제공을 통해 이익을 추구하며, 통합을 통해 최대의 이익을 추구하는 방향을 취한다.<sup>8)</sup>

군사적으로 수직적 전략, 작전, 전술의 통합과 정부 및 동맹국 통합을 포함한 적군에게 다양한 딜레마를 만들어 지금보다 더 역동적이고 선제적이며, 정보에 대해 주도적이고 적에게는 부분적으로 모호함을 일으키게 하는 다영역 통합작전은 단순 합동과 부분 합을 넘어선 개념이다. 이와 연계하여 유무인복합체계 발전방향은 인간과 무인플랫폼의 최적 배합을 결정하고 이 체계의 여러 과업에 대한 인지능력의 균형을 찾아야 할 것이다.

전투 간 의사결정을 지원할 수 있는 정보가 제공되어야 하며 상황인식 능력이 극대화될 때 임무와 상황에 맞는 진정한 유무인복합체계 구현이 가능하다. 무인체계는 작전적 독립성을 최적화하고 작전 템포를 빠르게 유지하면서 자율적으로 맞춤형/적응형으로 작동하여야 하고 더 이상 운용자에 의존하지 않고 주도권 확보와 위협관리를 통합하는 것이 MUM-T체계 임무의 핵심이다.

## ■ 영국

- 템페스트(Tempest): 차세대 유인 전투기 개발 사업으로, 무인 동반기와 연동을 기본 전제로 한 설계가 진행 중이다.
- 타라니스(Taranis): 스텔스 무인 공격기 프로그램으로, 고자율 비행과 유인 플랫폼과의 협업능력 검증을 목표로 한다.

8) 영국 국방부 'Integrated Operating Concept', 2021

- 위리어 CSP(Capability Sustainment Program): 보병전투차량(IFA)과 무인 차량 간 통합 운용을 목표로 한 지상 MUM-T체계 운용체계이다.

#### ■ 프랑스

- FCAS(Future Combat Air System): 독일과 공동으로 개발 중인 차세대 전투기 사업으로, 유인 전투기와 무인 전투 드론(리모트 캐리어)의 통합 운용 개념이 핵심이다.
- 스콜피온(Scorpion): 프랑스 지상군의 디지털화 사업으로, 네트워크 중심 전과 함께 지상 MUM-T체계 개념이 통합되고 있다.
- 네레이드(Nereid): 프랑스 해군이 개발 중인 무인잠수정(UUV) 프로그램으로, 수중 정찰과 특수작전 지원 임무에 활용된다.

#### ■ 독일

- 푸마(Puma) 보병전투차: 고성능 유인 전투차량으로, 무인 정찰 차량과의 연동 운용이 가능하도록 업그레이드가 진행되고 있다.
- 유로드론(Eurodrone): 유럽 연합 주도의 중고도 장기체공(MALE) 무인기 공동 개발 사업으로, 다국적 MUM-T체계 운용 기반을 제공한다.
- 하이dra(Hydra): 차세대 호위함 사업으로, 다양한 해상 무인체계(수상/수중 드론)와의 통합 운용을 목표로 한다.
- 독일의 라인메탈(Rheinmetall)과 크로아티아의 DOK-ING은 무인 군사 차량 개발을 위한 합작 투자를 계획하고 있다. 이 차량은 전차 지원, 지뢰 제거, 공중 방어, 정찰 등의 임무를 수행하도록 설계하였다.

이처럼 NATO는 회원국들의 MUM-T체계 역량을 집약해 다국적 상호운용성을 기반으로 한 통합 전력 운용을 지향하고 있으며, 공중·지상·해상 영역을 아우르는 전방위적 유무인 통합체계 구축을 통해 미래전 대응력을 강화해 나가고 있다.

### 3) 아시아-태평양 지역의 MUM-T체계 개발 현황

#### ▣ 일본

2022년 개정된 국가안보전략을 통해 반격 능력 확보의 핵심 수단으로 MUM-T체계를 명시하고, 방위성 산하 기술연구본부를 중심으로 다양한 관련 프로그램을 추진 중이다. 주요 개발 내용은 다음과 같다.

차세대 전투기(F-X)는 영국과 공동 개발 중이며, 무인 동반기와 연동을 전제로 설계되고 있다.

- 스탠드오프 방어능력 강화를 위해 장거리 타격이 가능한 무인기와 유인 전력을 연동하는 체계 구축이 추진 중이다.
- 다영역 방위력 강화 차원에서, 육·해·공·우주 전력을 통합하는 범용 MUM-T체계 운용체계도 개발되고 있다.
- 일본 해상자위대는 해양 무인무기 체계를 기존의 유인 전력과 통합하여 운용하는 ‘유무인 협력체계(MUM-T체계)’를 구축하고 있으며 이는 제한된 인적 자원을 효율적으로 활용하면서 전체적인 작전 능력을 향상시키는 방안으로 평가됨

#### ▣ 중국

공격 드론인 FH-97A를 개발하여 유인 전투기와 협력하는 MUM-T체계를 구축 중이며, 이 드론은 공중 및 지상 공격을 위한 무장 탑재가 가능하며, 항공모함에서 운용도 고려 중이다. 중국의 인민해방군(PLA) 육해공군은 MUM-T체계(Manned-Unmanned Teaming) 분야에서 적극적인 현대화 작업을 진행하고 있지만, 아직 실전 배치는 초기 단계에 머물러 있다.<sup>9)</sup>

중국 군사 지도부는 “유인 중심의 무인체계 지원에서 무인 중심의 유인 체계 지원”으로 전환하는 것을 전략적 목표로 설정하고 있다. 하지만 PLA의 MUM-T체계 기술은 이론적으로는 야심적이지만 실제 운용에서는 여전히 기초적인 수준에 머물러 있다.

9) John Chen and Emilie B. Stewart(2024.April), PLA Concepts of UAV swarms and Manne/Unmanned Teaming, China Aerospace Studies Institute.

PLA 지상군은 무인지상차량(UGV) 통합에 가장 적극적으로 나서고 있다. 2025년 9월 군사퍼레이드에서는 다양한 지상 무인체계들이 공개되었는데, 여기에는 바퀴형, 궤도형, 4족 보행 로봇들이 포함되었다.

지상군의 MUM-T체계 실험에서는 ZBL-08 보병전투차와 무인지상체계를 연동하여 밀집 환경에서의 유무인 협력을 테스트하고 있다. 또한 정찰, 돌격, 지뢰제거 등의 임무를 수행하는 무인전투차량을 개발하여 실전배치를 준비하고 있다.

PLA 해군(PLAN)은 무인수상함(USV)과 무인잠수함(UUV) 분야에서 상당한 진전을 보이고 있다. 2025년 1월에는 Type 076 상륙강습함을 진수했는데, 이는 드론 모함 역할을 겸하도록 설계되었다. 해군의 주요 무인체계로는 Marine Lizard, Tianxing-1, Zhu Hai Yun, Jari-USV-A 등이 있으며, 이들은 정보수집·감시·정찰(ISR), 대잠전(ASW), 장거리 타격 임무에 특화되어 있다. 특히 남중국해 지역에서의 회색지대 작전과 대만 관련 상황에 대비한 운용개념이 개발되고 있다.

PLA 공군(PLAAF)은 2012년부터 Red Sword 훈련에서 GJ-1 무인기를 사용하기 시작했으며, 현재는 고고도 항공사진 촬영, 표적 탐지, 정보 전송 임무를 수행하고 있다. 공군의 MUM-T체계 개념은 무인항공기가 적 근처에서 표적 데이터를 제공하고, 유인 항공기가 안전한 거리에서 작전을 수행하거나, 무인기가 초기 공격을 실시한 후 유인기가 후속 작전을 수행하는 방식이다. 공군은 또한 스텔스 전투기와 함께 운용할 수 있는 협력형 전투기(CCA) 개발도 진행하고 있다.

중국의 MUM-T체계 개발에서 주목할 점은 “모함(Mothership)” 개념을 중시한다는 것이다. 대형 유무인 플랫폼이 “무기고함” 역할을 하며 소형 무인기들의 작전반경을 확장하고 회수할 수 있도록 하는 구조이다.

최근에는 드론의 생존성 향상을 위한 “터미널 회피” 기술도 개발하고 있는데, 소형-중형 드론에 로켓 부스터를 장착하여 요격 미사일을 피할 수 있는 급기동 능력을 부여하는 것이다.

그러나 중국의 MUM-T체계 개발에는 여러 한계점이 존재한다. 국방 산업

계에서 다수의 시제품과 실증기가 개발되었지만, 실제 부대에서 완전한 작전 상태로 배치된 증거는 없으며, 또한 DJI와 같은 민간 드론 제조업체에 크게 의존하고 있어 군사급 표준과 안전한 공급망 확보에 어려움을 겪고 있다.

## ■ 러시아

러시아의 육해공군은 우크라이나 전쟁을 통해 MUM-T체계 분야에서 실전 경험을 축적했으며, 2024년 12월 완전히 새로운 무인체계군을 창설하기로 결정했다.<sup>10)</sup>

러시아는 2024년 12월 16일 안드레이 벨로우소프 국방장관이 푸틴의 지시에 따라 ‘무인체계군(Unmanned Systems Forces, VBS)’을 창설한다고 발표했다. 이는 우크라이나 전쟁에서 얻은 교훈을 바탕으로 한 제도적 대응으로, 무인체계를 보조 장비가 아닌 주요 전쟁 수단으로 인식하는 패러다임 전환을 의미한다.

지상군은 무인지상차량(UGV) 분야에서 가장 적극적인 발전을 보이고 있다. 지상군 무인항공기는 전술 수준의 작전을 지원하며 발사대나 사람이 직접 날리고 낙하산이나 그물 등의 기구로 회수되는 견고하고 운반이 쉬운 플랫폼들이다.

주요 무인지상체계로는 Uran-9 궤도형 무인전투차량, Courier UGV, MTS-15 포병 무인차량 등이 있다. 특히 2025년 9월에는 D-30 122mm 견인포를 장착한 세계 최초의 포병 무인지상차량을 공개했으며, 이는 최대 500m 거리에서 원격 조종이 가능하다. 이들 무인체계는 자동화된 지휘통제체계와 연결되어 실시간 전장 정보를 제공하며, 암호화된 링크를 통한 통신 중계뿐만 아니라 다중 플랫폼 간 공통 네트워크 형성이 가능하다.

러시아 해군은 2025년 5월부터 전문화된 무인체계 연대를 창설하기 시작했다. 이 새로운 연대들은 공중 및 지상 드론, 무인 보트, 수중 무인체계 등

10) Roger N. Mcdermott(2025.7.21.), Russia's New Unmanned Systems Forces and the Strategic Role of DKO Weapons, The Saratoga Foundation. <https://www.saratoga-foundation.org/p/russias-new-unmanned-systems-forces>

다양한 첨단 로봇 기술로 무장할 예정이다. 주요 임무는 정찰, 표적 타격, 함정 보호, 적 드론 대응, 기뢰 제거 등이다. 최소 5개 연대가 계획되어 있으며, 이 중 3개는 러시아 유럽 지역에, 2개는 태평양 함대에 배치될 예정이다. 2024년 9월에는 킵키세프 기계제조공장에서 러시아 최초의 무인 군함을 생산하기 시작했다. 이 중형 다기능 수로측량 드론 보트는 인공지능과 사전 프로그래밍된 지시에 따라 자율 운용이 가능하며, 최고 속도 80km/h, 작전반경 600km의 성능을 보인다.

러시아 항공우주군(VKS)은 수직 항공기와 달리 이·착륙을 위해 비행장이 필요한 무인항공기를 운용하고 있다. 공군의 무인체계는 우크라이나 전쟁을 통해 대규모 드론 공격 능력을 입증했다. 2025년 현재 러시아는 연간 약 30,000대의 샹헤드 드론을 생산할 수 있는 능력을 갖추었으며, 일부 전문가들은 곧 일일 1,000대 이상의 드론 배치가 가능할 것으로 예측하고 있다. 러시아는 이란산 샹헤드 드론을 개량하여 고도를 높이고, 요격을 어렵게 하며, 전자방해 저항성을 강화했다.

최근에는 자율 운용을 위한 인공지능이 탑재된 드론들도 개발하고 있으며, 열화상 카메라와 항법 시스템을 포함한 업그레이드된 샹헤드 변형들이 개발되고 있다.

러시아의 MUM-T체계 개발에는 여러 한계점이 존재한다. 무엇보다 자동화된 지휘통제 시스템으로의 전환이 시급하지만, 조직적 특성, 산업 역량, 예산 제약 등이 구현을 지연시키고 있다. 또한 러시아의 무인체계군이 성공적으로 운용되려면 AI, 센서 융합, 지형 항법, 강화된 통신 등의 기술적 연계가 원활해야 하는데, 이는 기술적으로 선진국조차 어려운 과제이다. 무인체계를 핵무기급 플랫폼으로 배치할 경우 적국이 핵 선제공격으로 오해할 위험성도 상존한다.

## ■ 이스라엘

실전 경험을 바탕으로 세계 최고 수준의 MUM-T체계 기술을 확보하고 있는 대표적 국가이다. Iron Sword 작전에서는 가자지구 내에서 유무인 연

동 작전이 실전 최초로 적용되었다.

헤론(Heron) 시리즈는 ISR(정보·감시·정찰), 감시, 전자전 등 다양한 임무에 활용되는 무인기 체계다. 카르멜(Carmel) 프로그램은 차세대 전투차량에 AI 기반 MUM-T체계 개념을 적용한 대표 사례이다.

#### ■ 호주

AUKUS(미국·영국·호주 3자 안보 파트너십)를 기반으로 MUM-T체계 관련 기술을 미국·영국과 공동 개발 중이다.

Loyal Wingman 프로그램은 보잉과 공동 개발한 유인 전투기 동반용 무인기로, 자율성과 전술 융합성이 특징이다. 헌터급 호위함에는 무인 수상함 및 무인잠수정과 연동 능력이 탑재되고 있다. 랜드 400(Land 400) 사업은 차세대 기갑전력 확보를 위한 계획으로, 무인차량과의 연동 작전을 고려한 MUM-T체계 개념이 적용되고 있다.

#### 4) 한국의 MUM-T체계 개발 현황

한국은 2022년 윤석열 정부 출범 이후, 첨단 전략산업 육성정책의 일환으로 무인·자율무기체계 개발을 본격 추진하고 있다. 현재 MUM-T체계에 대한 도입 정책이 활발히 논의 되고 사업 추진 중이거나 계획하고 있는 단계로서 미래전에서의 운용을 위한 방안이 구체화되어 있지 않다.

육군은 소형무장헬기에 무인기와 협업하는 형태의 MUM-T체계를 구상하고 있고, K-9 자주포와 무인 차량을 결합한 유무인 복합포대 개발을 추진하고 있으며, 이를 통해 포병 전력의 생존성과 작전 효율성을 향상시킬 것으로 기대된다.

해군은 ‘네이비 씨 고스트(Navy Sea GHOST)’ 라는 명칭의 유무인 복합체계를 개발하여 무인수상정과 유인 함정의 협력을 통한 해양작전 능력 강화를 구상하고 있다.

따라서 국내·외에서 연구개발이 진행되어 우리 군에서도 도입이 예상되거나, 군 적용 시 유용하다고 판단되는 기술을 접목하고, 해외 선진국의

MUM-T체계 기술 軍 적용 분야 기술 분류, 적용 방식 등을 참고하여 적용할 필요가 있다. 국방부는 국방혁신 4.0에서 AI 기반 무인체계를 핵심 과제로 지정했으며, 2024~2028 국방중기계획의 MUM-T체계 관련 예산을 반영하는 등 제도적 기반을 마련하고 있다.

한국 육군은 한국형 미래보병전투체계(K-NIFV)인 차세대 보병전투차량에 무인체계 연동 가능성을 고려한 개발 진행 중이며, 워리어 플랫폼을 통해 개인 전투체계와 무인체계 간 연동을 위한 연구를 추진 중이다. 또한 다목적 무인차량: 정찰, 수송, 전투지원 임무를 수행할 수 있는 지상 무인차량 개발, K-무인기(드론)를 제대별 정찰용 무인기 체계 개발 및 도입을 추진 중이다.

한국 해군은 차세대 호위함(FFX-III)과 무인 수상함 및 무인항공기(드론)과의 연동 능력 검토 중이며, P-8 해상초계임무용 항공기에 무인기 연동 가능성 반영하고, 해상작전헬기(MUH)와 무인 회전익기와 통합 운용을 위한 연구를 수행 중이다. 또한 유인 잠수함에서 발사 가능한 잠수함 무인체계를 연구 중이다.

한국 공군은 KF-X(KF-21): 차세대 전투기의 무인기 연동 능력 연구 및 향후 연동 가능성을 검토 중이며, 여기에 무인 전투기(저가형 무인기): 독자적 무인 전투기 개발을 위한 기초 연구 단계 추진하고 있다. 아울러, 차세대 조기경보통제기와 연계한 무인기와 연동된 광역 감시체계 구축 방안 검토하고 있다.

이상에서 살펴본 바와 같이 한국의 MUM-T체계는 이제 개발 초기 단계라고 볼 수 있고 많은 기술개발의 제약 요소가 존재한다.

첫째, 핵심 반도체 및 고성능 센서에 대한 해외 의존도가 여전히 높고, 둘째, 군용 규격 적용 및 시험·인증체계 구축 경험 부족한 상황이며, 셋째, 실전 검증 기회가 제한적이라 무기체계의 신뢰성 확보가 어려우며, 넷째, 관련 분야 전문 인력 부족 및 연구개발 투자 미흡하다는 점이다.

이와 같이, 한국을 포함한 아시아-태평양 국가들은 각기 다른 전략적 배경과 기술 역량을 바탕으로 MUM-T체계 개발에 박차를 가하고 있으며, 앞

으로의 연합작전 및 기술협력을 통한 발전 가능성도 기대되고 있다.

국내 MUM-T체계 관련 핵심 기술의 개발 수준<sup>11)</sup>은 다음의 표 4와 같다.

표 4. 유무인복합체계 기술별 격차 및 발전방향

기술분류	단기	중기	장기
<b>인식기술</b> (84.09%, 3.83년)	- 영상정보 기반 상황인식 - 단일항법장치 기반 위치 추정	- 다중 센서 및 머신러닝 기반 상황인식 - 복합항법 및 협력 측위 기반 위치 추정	- 다중 센서 및 인공지능 기반 상황인식 - 인공지능 기반 자율 위치 추정
<b>자율화 기술</b> (83.23%, 4.03년)	- 단일 체계 자율이동 및 장애물 회피 - 소규모 유·무인 복합전투체계 간 기초연구 및 전투 실험	- 임무계획 재할당 및 비정형적인 환경복잡도 내 임무 수행 - 무인체계 협동 임무계획 및 교전 등 협업	- 무인 전투체계 스스로 지휘 결심 및 행동 가능 - 다중 플랫폼 간의 실시간 협동 임무계획 및 교전 등 자율 협업
<b>통신기술</b> (83.56%, 3.33년)	- 가시선(LOS), 비가시선(BLOS) 통신 - 교란 대응 능력	- 저궤도 위성군을 활용한 무선통신 - 제어권 탈취 시도 등 배제 능력	- 다중 플랫폼 간 군집 네트워크 기술 및 통신 - 자동 복구 및 자동대응 능력
<b>지휘통제 기술</b> (85.43%, 3.13년)	- 주변 환경 정보 및 상대 위치 정보 제공 등 - 1인 사용자가 소규모 로봇을 직접 통제	- 주변 환경 정보 및 상대 위치 정보 실시간 제공 등 - 1인 또는 다중 사용자가 여러 대의 무인 플랫폼을 함께 통제	- AI 기반 실시간 전술 자동 추천 - 1인 또는 다중 사용자가 수십 대의 무인 플랫폼 통제
<b>AI 기반기술</b> (77.50%, 3.70년)	- 멀티모달 데이터에 대한 XAI 기술 - Auto ML 시스템 구축 - 엣지 환경에서의 인공지능 추론 HW	- 멀티모달 상황 데이터에 대한 XAI 기반 상식 추론 - AI 모델 통합관리 플랫폼 구축 - 엣지 환경에서의 인공지능 추론 및 학습 HW	- 복합지능 모델에서의 인간 방식의 설명 - 클라우드 기반 AI 모델 자동생성 및 배포 - 엣지 환경에서의 초저전력 인공지능 추론 및 학습 HW

특히, AI기반 기술, 자율성, 센서융합 및 네트워크 기반 통신기술 등 핵심 분야에 대한 집중 투자가 필요하며, 선진국 대비 상대적으로 열위에 있는

11) 김대원, 이재국, 이슈페이퍼 “AI 기반의 유무인복합전투체계 발전을 위한 제언, 국기연, 2023.10.

상황으로 분석된다. 향후 지속적인 기술개발과 연구 노하우 축적을 통해 국산화된 유무인복합체계 개발이 요구된다. 각국의 미래 연합작전의 기반 체계를 선도적으로 구축하고 있다는 점은 한국에게 중요한 참고가 될 것이다.

#### 4. 소결론

이상에서 살펴본 내용을 종합해 보면, MUM-T체계는 단순한 기술적 진보를 넘어 미래전쟁 양상과 작전개념을 근본적으로 변화시키는 핵심 전력체계로 자리매김하고 있다. 본 장에서는 MUM-T체계의 전략적 가치, 주요국의 개발동향, 국내 개발현황과 그 한계를 중심으로 분석을 진행하였으며, 다음과 같은 결론을 도출할 수 있다.

첫째, MUM-T체계의 전략적 가치로, MUM-T체계는 유인체계의 판단력, 직관, 전술적 유연성과 무인체계의 지속성, 침투성, 확장성을 유기적으로 결합함으로써 시너지 효과를 창출하고, 기존 전력체계 대비 1.5~2배 수준의 전력 증강을 달성할 수 있는 고효율 전력 증배 수단이다.

이러한 전력체계는 단순히 신기술의 적용이라는 차원을 넘어, 전쟁의 패러다임을 변화시키는 전환점이 될 수 있으며, 특히 인구 감소와 병력 부족, 국방예산 제약이라는 이중의 구조적 문제를 겪고 있는 한국군에게는 가성비 높은 전력 운용 해법으로서 전략적 가치가 크다.

또한, MUM-T체계는 24시간 작전 지속 능력, 고위험 임무 자동화, 다영역 동시작전의 실행 가능성을 통해 미래 복합전장에 적합한 미래형 작전 운용 개념을 구현할 수 있는 기반 기술로 작용하고 있다.

둘째, 국외 선진국가의 MUM-T체계 개발과 운용에 주목할 필요가 있다. 미국, NATO, 일본, 이스라엘 등 주요 선진국들은 MUM-T체계를 국가 수준의 핵심 안보 전략으로 규정하고, 관련 기술의 체계적 확보 및 실전 적용을 적극 추진 중이다. 미국은 육·해·공군 전 영역에서 MUM-T체계를 통합한 차세대 전력구조를 구상하고 있으며, NATO는 기술 표준화 및 동맹국 간 상호운용성 확보를 목표로 정책적·기술적 협력을 강화하고 있다.

이들 국가는 이미 다양한 실전 적용 사례를 통해 MUM-T체계의 운용 효과와 전술적 효용성을 입증하였으며, 이를 바탕으로 연구개발(R&D), 예산 투입, 조직개편 등 여러 방면에서 개발 속도를 가속화하고 있다.

한국은 최근 들어 MUM-T체계 관련 정책적 관심이 확대되고 있으며, 국방혁신 4.0과 국방중기계획 등을 통해 제도적 기반 마련은 시도되고 있다. 그러나 구체적 실행 계획의 부재, 투자 예산의 부족, 전략적 일관성 결여 등이 주요한 제약요인으로 작용하고 있다.

기술적으로는 핵심 부품·소재(반도체, 고성능 센서 등)의 해외 의존도가 높아, 자체 개발을 통한 기술주권 확보가 시급한 과제로 대두되고 있다. 또한, 각 군이 개별적으로 MUM-T체계 관련 체계를 추진하고 있어 운용체계의 통합성 결여, 유무인 간 연동성 부족, 교리·운용 개념의 연계 부족 등으로 인해 전체적인 시너지 효과는 제한적인 수준에 머물러 있다.

요컨대, 앞서 제시한 연구 내용 및 MUM-T체계 현황 분석을 바탕으로, 제2장에서는 한국군의 작전환경과 전략적 제약조건을 감안한 현실적 MUM-T체계 구축 방안을 구체적으로 제시하고자 한다. 다음으로 3장에서는, 정책·기술·조직 측면에서 단계별 추진 전략과 군별 적용 우선순위를 제안하고, 마지막으로 북한의 위협 및 예상 시나리오를 고려한 효과적인 MUM-T체계의 개발 및 활용 전략과 발전방안을 제시하고자 한다.



## 제2장 한국군 전력구조를 고려한 유무인복합체계 구축 방안

한국군의 전력구조는 한반도 특유의 고밀도·고위협 작전환경에 최적화되어 발전해 왔으나, 병력 감소, 첨단 위협 증대, 비정규·다차원 위협의 일상화에 직면하며 근본적 전환기를 맞고 있다. 이에 따라 병력 중심에서 유무인복합자산 중심의 분산·지능형 전장 구조로의 구조혁신이 불가피하다.

단순 무기체계 도입이 아닌, 각 군의 작전환경과 임무에 따라 적용 제대(부대 운용 수준의 단위)를 식별하는 것이 정책 추진의 핵심 선결과제이다. 본 장에서는 각 군의 유무인복합체계 적용 가능 제대 식별, 각 군의 MUM-T 체계 구축 방안, 그리고 이에 대한 정책 및 주요 쟁점에 대해서 살펴본다.

### 1. 각 군의 유무인복합체계 적용 방향

#### 1) 육군 MUM-T체계 구축 방향

한국 육군은 감축되는 병력과 확대되는 작전영역을 고려하여 여단급 이상 제대를 중심으로 MUM-T체계를 단계적으로 도입하는 전략을 추진하고 있다. 우선 군단 및 사단급 제대에서는 광역 정보수집과 합동화된 타격능력 강화를 위해 대형 무인기(UAV) 및 다수의 무인 지상차량(UGV)을 연계하는 MUM-T체계를 구축한다. 이를 통해 유인 지휘소가 C4ISR 체계를 통해 광범위한 감시정찰 정보를 실시간 공유받고, 필요시 장거리 정밀타격을 지휘함으로써 고위협 표적에 신속 대응한다.

여단 및 대대급 전투부대에서는 “드론봇 전투체계” 등으로 불리는 소형 무인 플랫폼의 분산 운용을 추진 중이다. 예를 들어 보병부대에 정찰/공격 드론 군집(swarm)을 편성하여, 분대·소대 단위까지 실시간 감시와 표적획득이 가능하도록 준비하고 있다. 이는 Army TIGER 현대화 계획의 일환으로

추진되는 것으로, 유무인 복합 분대, 중대 운용 개념을 현실화하여 병력 감소를 보완하고자 한다. 특히 K9 자주포와 같은 주요 화력 자산에도 MUM-T 체계 개념을 적용하여 유무인 복합 사격체계를 구상하고 있다.<sup>12)</sup> 한화에어로스페이스는 2023년 ADEX 행사에서 지휘차량 1대와 6문의 K9 자주포를 팀으로 묶는 MUM-T체계 운용 콘셉트를 시연하여, 하나의 유인 지휘 차량이 다수의 무인 자주포를 네트워크로 통제·사격하는 미래 포병운용 모델을 제시하였다.<sup>13)</sup>

이러한 육군 MUM-T체계 구축 방향은 초기에는 정찰·감시 임무에 무인 자산을 연계하고, 중기적으로 타격 및 지원 임무로 확대하며, 장기적으로는 전 기갑·포병 전력까지 무인 플랫폼을 포함하는 하이브리드 부대 편성을 목표로 하고 있다. 정책적으로는 전력운용 개념과 교리의 수정이 병행되어야 하며, 향후 무인전투차량의 기술성숙도에 따라 기계화보병이나 기갑여단 등에 유무인 복합팀을 편제하는 방안도 검토 중이다. 이를 통해 육군은 24시간 지속작전과 전장범위 확대를 달성하고, 장병 피해를 최소화하는 스마트 분산형 전투력으로 전환하고자 한다.

#### ▣ 드론봇 전투체계의 기본 운용개념<sup>14)</sup>

한국 육군은 미래전을 다영역 동시통합작전으로 구상하고 있으며, 이를 구현하기 위한 드론봇 전투체계를 유무인복합전투체계로 운용하기 위해 발전시키고 있다. 이는 모든 작전지역에서 임무를 완수할 수 있도록 설계되어, 전장가시화와 효과적인 타격을 연계하고 적절한 방호성능으로 생존성이 보장된 유인전투체계를 다음의 세 가지 분야로 발전되고 있다.

- **감시정찰 분야:** 작전지역 실시간 전장가시화를 목표로 AI를 적극 활용하여 전장상황을 인식하고, 지휘소를 포함하여 이종 플랫폼 간 상황 공유

12) <https://dapa-magazine.kr/page/vol135/08.html>(청아람 '24년 3+4월호)

13) 한경매거진, 미래 전쟁의 주역으로 자리 잡을 유무인복합운용체계 MUM-T체계[테크트렌드](2025.7.23.)

14) 드론봇 전투체계 운용개념서 3.0. 육군본부, 2022

- **공격분야:** 적지에 다양한 센서를 운용하여 정보를 수집하고 중심의 핵심 표적은 공격용 드론 등을 이용하여 실시간 정밀타격
- **지원분야:** 지상과 공중을 동시에 활용하여 기동능력을 향상시켜 효율 중심의 지속지원을 추구

#### ▣ 제대별 드론봇 전투체계 편성

한국 육군은 2030년을 목표로 제대별 드론봇 부대를 편성하고 있다.

- 보병여단: 정찰용 UAV소대 편성
- 보병대대: 정찰용 UAV소대 + 공격용 UAV소대 편성
- 보병중대: 정찰용 휴대용 UAV 4기 전력화

현재 지상작전사령부에는 드론봇 전투단(3개 대대: 정찰, 공격, 전자전 대대)이 편성되어 있으며, 2023년 하반기 드론작전사령부 창설을 통해 체계적인 운용을 추진하고 있다.

#### ▣ 공격작전 수행개념

- **집결지 점령**
  - 다목적 드론에 정찰모듈과 화생방탐지모듈을 장착하여 운용
  - 수색·정찰 소요시간을 줄이고 광범위한 지역을 커버하여 생존성 보장
  - 무인체계를 적극 활용, 전투병 감시정찰 부담을 줄여 차후 작전에 집중
- **부대이동**
  - 무인전투차량, 정찰드론, 정찰용로봇, 화생방탐지드론 등을 활용한 충분한 정찰활동으로 기동로 상의 첩보를 사전 수집
  - 주요 애로지역은 유무인 전투체계로 사전 선점하여 적의 기습 방지
  - 적과 교전 시 무인전투체계를 우선 투입하고 전투원에 의해 통제
- **공격실시**
  - 정찰드론은 적지중심지역, 의심지역과 시계가 제한되는 지역 등에 운용
  - 무인전투체계를 우선 투입하여 적 기습 대응, 적 위치와 규모 식별
  - 자폭드론 등을 적극 활용하여 정밀 화력지원 하에 효과중심 작전 추구

▣ 방어작전 수행개념

• 계획수립

- 상급부대 정찰드론 및 대대 정찰드론 등을 활용하여 공격준비 중인 적 상황을 실시간 최신화
- 지형정보, 적 정보 등 자료 수집하고 분석하여 방책 수립
- 지상 지형정찰과 정찰드론을 활용한 공중정찰을 병행하여 운용

• 방어실시

- 적 주타격방향으로 식별된 지역에 전투력을 집중하고, 견제지역은 전투력을 절약하며 예비대를 활용한 적극적인 공세행동 실시
- 정찰드론으로 식별한 핵심표적을 지속적으로 타격하고 적 주력부대가 주방어 지역에 접근하기 이전에 적 전투력 약화
- 경계작전은 무인체계를 함께 편성하여 전투력 운용의 효율성 제고



그림 5. Army TIGER 유무인 복합전투체계 개념도(출처: 육군 교육사)<sup>15)</sup>

15) 조선일보 bemil 군사세계, 2024년 육군 전투실함을 통해 본 Army TIGER 유무인 복합전투체계 가능성 고찰('25.7.29)

## ▣ 육군의 유무인복합체계 구축방향

### • 기술적 발전방향

육군 유무인복합체계 구축을 위해서는 다음과 같은 기술적 접근이 필요하다.

- AI 기반 요소기술 : 상황인식 능력 강화를 위한 무인체계 활용 정찰 및 감시 능력 최대화
- 센서부품 기술 : 군인의 육체적·인지적 업무량을 낮추기 위한 전장정보 수집 및 정제 기술
- 자율주행 기술 : 무인체계를 활용한 신속하고 효과적인 보급 및 기동 능력

### • 체계 구축 방향

AI 기반 초연결 네트워크로 유인체계와 로봇을 통합하여 생존성, 치명성, 작전템포 향상으로 전투·작전 효율을 증대하는 방향으로 다음의 핵심 구축 원칙하에 추진이 필요하다.

- 상호운용성 : 다양한 군사 시스템이 함께 작동하여 정보를 교환하고 통합하여 효율적으로 작전을 수행
- 개방형 혁신 : 여러 기술의 융합을 통한 상호운용성을 고려한 개방형 혁신 플랫폼과 같은 연구개발 방식 도입
- 민군협력 : 민간 기술을 적극 활용한 첨단 무인체계 개발 및 도입

### • 기대효과

- 전투력 보존 : 무인체계가 선도하여 유인 전투원의 손실을 최소화
- 작전 효율성 : 실시간 정보 공유와 정밀타격으로 작전 템포 향상
- 생존성 보장 : 적의 기습과 위협을 사전에 탐지하고 대응
- 효과중심 작전 : 비대칭·비접촉·비선형 중심의 전투로 적에게 복잡한 전투 강요

육군의 유무인복합체계는 2030년까지 모든 부대에 드론봇 기반 전투체계를 갖추어 미래 전장의 게임체인저 역할을 수행할 것으로 전망되며, 이를

통해 병력 부족 문제를 해결하면서도 전투력을 혁신적으로 강화하는 새로운 전투체계를 구축해야 할 것이다.

## 2) 해군 및 해병대 MUM-T체계 구축 방향

해군은 유인 함정과 무인 수상·수중 플랫폼을 연동하는 MUM-T체계를 구축하여 해양 감시와 연안방어 능력을 강화하고자 한다. 특히 군집형 무인 수상정(USV) 운용 개념을 도입하여, 유인 구축함이나 초계함 한 척이 다수의 USV를 통제함으로써 다중 표적탐지 및 동시타격 능력을 확보하는 전략을 추진 중이다.

방위사업청은 2024년까지 해검-3/5 등 무인수상정 시제 개발을 완료하고, 향후 군집공격 무인수상정 시범운용을 계획하고 있다. 이는 유인 함정이 안전한 거리에서 지휘하고 무인정들이 고위험 해역에 돌입하여 적 함정이나 해안표적을 타격하는 개념으로, 기뢰전 및 대함공격에 혁신을 가져올 것으로 기대된다. 아울러 무인잠수정(UUV)의 개발도 병행되어 기뢰 제거, 정보 수집, 심지어 자폭형 공격 임무까지 수행하도록 함으로써, 장차 유인 함정과 무인잠수정을 복합 편성한 대잠전 및 기동상륙 작전도 구상되고 있다.

해병대의 경우 해군과 연계하여 유무인 복합 상륙작전 개념을 모색 중이다. 이는 유인 상륙돌격장갑차와 무인수상·무인상륙 플랫폼을 혼성 편제로 구성하여, 첫 공격과에 무인전력을 투입함으로써 해안 장애물 개척과 적 화력제압을 수행하고 뒤이어 유인 병력이 상륙하는 방식이다. 예를 들어 상륙주정에 탑재된 무인기들이 선제 정찰 및 표적지시를 수행하고, 무인 수륙양용차량이 앞서 상륙하여 해안 교두보를 확보한 뒤 유인 해병부대가 전개하는 형태의 작전을 검토하고 있다.

이러한 해군/해병대 MUM-T체계 구축 방향의 이면에는 초연결 통신망과 지능형 지휘통제 기술이 핵심적으로 자리한다. 실제로 한화시스템은 저궤도 위성통신 기반의 다계층 네트워크를 활용하여 해상 MUM-T체계를 지휘통제하는 개념을 제시하였는데, 이를 통해 광범위 해역에서 안정적인 실시간 통신으로 유무인 해양전력을 통합 운용할 수 있음을 강조하였

다.16) 향후 합동화된 상륙작전 C4ISR체계를 정립하여 해군함대, 해병대, 공군 지원전력이 동시에 연결되는 다영역 MUM-T체계 상륙작전을 구현하는 것이 목표이다.

### ▣ 해군의 유무인복합체계 운용개념

한국 해군은 미래 해양전에 대비하여 ‘네이비 씨 고스트(Navy Sea GHOST)’ 전투체계를 구축하고 있다. 이는 AI, 초연결 기반으로 유무인 전력을 통합 운용하는 체계로서, 인명피해 및 전력손실 위험이 큰 작전환경에서 무인전력을 적극 투입하여 작전적 제한사항을 극복하는 것을 목표로 한다.

해양 유무인복합체계는 수상, 수중, 공중의 전 영역에서 초연결, 초지능을 기반으로 유인전력과 무인전력을 효과적으로 통합운용하여 작전·임무수행 능력을 극대화하는 체계이다. 이 체계의 핵심은 다음과 같다.<sup>17)</sup>

- 지능기반 : AI를 활용한 실시간 상황인식 및 의사결정
- 초연결 : 모든 체계 간 데이터 동기화 및 통신
- 상호운용성 : 유무인 체계 간 유기적이고 긴밀한 협업
- 기민성 : 신속한 대응능력
- 안정성 : 체계 간 안전한 운용

### ▣ 해군 작전운용 개념

제시된 내용을 바탕으로 한 주요 작전운용 개념은 다음과 같다.

- 기뢰대항작전
  - 4단계 수행절차 : 준비 → 탐색 → 식별 → 처리
  - 준비단계: AI 기반 무인전력 모함이 유인함정의 통제 하에 최적 탐색계획 수립
  - 탐색단계: 다수의 무인 수상정과 무인 항공기를 운용하여 기뢰 탐색
  - 식별단계: 탐지된 물체의 기뢰 여부를 무인체계를 통해 확인
  - 처리단계: 기뢰 소해구나 무인 잠수정의 폭파장치를 이용한 기뢰 제거

16) <https://heesight.com/entry/지해공 유무인복합체계 한걸음 더 나아간 방위사업청의 연구 성과>

17) 이진성 외, “해양 유무인 복합작전을 위한 요구능력” 한국해군과학기술학회지, 제6권 제3호. pp.308-313.

• **대함전 작전**

- 4단계 수행절차: 준비 → 접근 → 전투 → 처리
  - **준비단계:** 유인 지휘함정과 무인전력 모함의 배진, 소형 무인함 준비
  - **접근단계:** 소형 무인 수상정과 UAV를 활용한 적 집결지 첩보 수집
  - **전투단계:** 유인 지휘함정의 기습타격과 소형 무인 수상정의 후속공격
  - **처리단계:** 피해평가 및 군집 무인체계를 활용한 재타격

• **대잠수함전 작전**

- 3단계 수행절차: 탐색 → 접촉·식별 → 공격
  - **탐색단계:** 무인수상정, 무인/유인 항공체계를 통한 경계진 형성
  - **접촉·식별단계:** AI 기반 소 출처 데이터 동기화 분석을 통한 적 잠수함 식별
  - **공격단계:** 유인전력 주도의 공격과 능동소나를 활용한 적 잠수함 격침

▣ **유무인복합체계 단계별 발전계획**

한국 해군은 유무인복합체계를 3단계로 구축할 계획이다. 2027년까지 소해함에서 기뢰를 탐색하는 ‘수중 자율 기뢰탐색체’와 기뢰를 소해하는 ‘기뢰 제거처리기’를 복합 운용한다는 계획이다.<sup>18)</sup>

• **1단계 : 원격통제형**

- 무인전력을 유인전력에 탑재
- 유인전력의 레이더 탐지 및 통신거리권 내에서 무인전력 원격통제
- 무인전력이 전투지원 임무 수행

• **2단계: 반자율형**

- 유인전력이 설정한 작전구역 내에서 무인전력의 자율 기동
- 무인전력이 제한된 작전 임무 수행

• **3단계: 반자율 확산 및 완전자율형**

- 유인전력이 설정한 목표 달성을 위한 무인전력의 자율적 결정 및 대응
- 완전자율 운용 달성

18) 한경, 해군 "완전자율 유무인 복합전투체계로 미래 전장 대비"(23.9.21.)

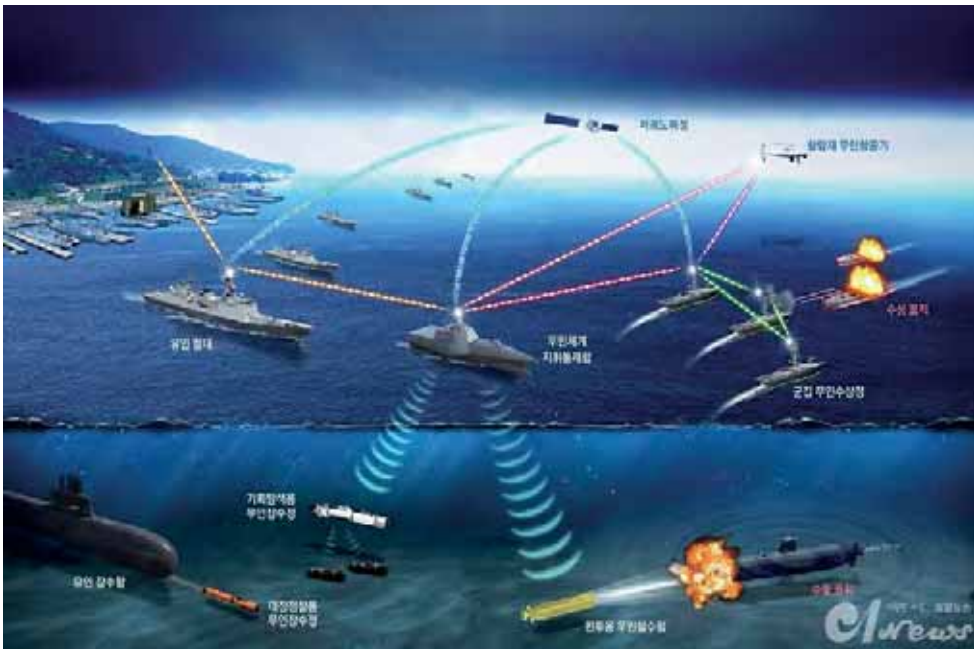


그림 6. 초지능·초연결·초융합 기술 기반 미래 해군 전장환경(출처: 한화 제공)

### ■ 핵심 체계별 구축방향

- 지휘함 (스텔스 구축함)
  - 초 출처 데이터 동기화 및 분석 시스템 탑재
  - 중장거리 공격용 유도미사일 무장
  - 전체 유무인 체계 지휘통제 능력
- 무인수상정 체계
  - 대형/중형: 충분한 무기탑재, 전자전 능력, 소형 무인체계 운용지원
  - 소형: 제한된 어뢰교전, 대공방어, 통신중계, 수중위협 감지능력
  - 초소형: 탐지정찰, 기뢰탐색/소해, 모듈식 임무장비 운용
- 무인잠수정 체계
  - 중형: 소형 무인잠수정 지휘통제 및 회수능력
  - 소형: 기뢰설치, 첩보수집, 어뢰공격 능력

- **유인/무인 항공체계**
  - 유인: 대잠작전 지원, Dipping Sonar/Sonobuoy 운용
  - 무인: 영상/신호 수집, 유도미사일 공격, 통신중계, 레이저 화력유도
- **공통 핵심기술**
  - 데이터 동기화: 모든 체계의 위치, 시간, 송수신 데이터 동기화
  - 신호정보 융합: 동일 신호의 다중 수집을 통한 실시간 원점 분석
  - 스텔스 기술: 모든 체계의 레이더 탐지 회피능력
  - AI 기반 상황인식: 실시간 전장가시화 및 의사결정 지원

#### ■ 체계구축 방향 종합

한국 해군의 유무인복합체계는 AI 기반의 지능형 전투체계로서, 기존 유인전력의 한계를 극복하고 미래 해양전에서의 우위를 확보하기 위한 핵심 전력이다. 체계적인 3단계 발전계획과 함께 기뢰대항작전, 대함전, 대잠전 등 주요 해군작전에서의 구체적인 운용개념을 통해 최단시간, 최소피해, 최대효과를 달성하는 것을 목표로 하고 있다.

특히 모든 체계 간 데이터 동기화와 AI 기반 실시간 분석능력을 통해 공중, 수상, 수중의 모든 영역에서 통합된 작전수행이 가능한 차세대 해군전력으로 지속적으로 발전하여야 할 것이다.

#### 3) 공군 MUM-T체계 구축 방향

공군은 유인 전투기와 무인기(드론)로 구성된 복합 편대(team) 개념을 발전시키는 데 중점을 두고 있다.<sup>19)</sup> 특히 한국형 차세대 전투기 KF-21과 전투용 무인기들을 연계한 ‘로열 워맨’ 개념은 공군 MUM-T체계의 핵심 구상이다. 한국항공우주산업(KAI)은 이미 KF-21과 소형 스텔스 무인기 조합, 그리고 수리온 헬기를 공중 모선(母船)으로 활용하여 다수의 정찰드론을 운용하는 MUM-T체계 청사진을 공개한 바 있다.

19) 한경매거진, 미래 전쟁의 주역으로 자리 잡을 유무인복합운용체계 MUM-T체계[테크트렌드](2025.7.23.)

방위사업청 역시 2027년까지 유무인기 복합 편대비행 시범운용을 위한 핵심기술을 개발하여, 유인 전투기 1대가 다수의 무인 전투기를 지휘·통제하며 임무를 수행하는 능력을 실증할 계획이다. 이러한 능력이 구현되면, 예컨대 유인 전투기가 적 레이더에 탐지되지 않는 스텔스 드론들을 선행 출격시켜 적 방공망 정보를 수집하고 공유받은 후, 유인기 조종사가 드론들에게 표적 공격을 명령하여 적 대공시설을 무력화하는 작전이 가능해진다.

현재 공군 MUM-T체계는 자율비행 제어, AI 조종사(파일럿) 기술, 그리고 고속 데이터링크 분야의 기술개발이 핵심과제로 대두되고 있다. KAI는 AI 파일럿을 탑재한 다목적 무인기 시험비행을 준비 중이며, 이를 통해 인공지능이 공중전 임무의 일부 결정을 수행하도록 하는 연구를 진행 중이다.

국제적으로도 MUM-T체계는 차세대 전투기의 필수 특성으로 인식되고 있으며, IISS 등은 한국이 이러한 MUM-T체계 개발 능력을 갖추고 2030년대 후반에는 KF-21과 FA-50에 MUM-T체계를 적용한 전력을 배치할 것으로 전망한다.<sup>20)</sup>

공군의 MUM-T체계 구축 방향은 단계적 로드맵으로 추진되는데, 1단계로 인공지능 보조조종 및 무인기 편대비행 기술을 확보하고, 2단계로 유인기-무인기 간 센서/무장 연동을 구현하며, 최종적으로 2035~2040년경 유인 전투기 1대 + 무인 전투기(UCAV) + 다수 소형드론이 하나의 System-of-Systems로 작전하는 완전통합형 MUM-T체계를 완성할 계획이다.

이를 달성하기 위해 국방과학연구소와 KAI, 한화시스템 등은 협업으로 고신뢰 통신, 센서융합, AI 자율비행 알고리즘을 집중 개발하고 있으며, 정책적으로도 공군 조종사 인력구조 개편(예: 무인기(드론) 조종 전문인력 양성)과 작전교리 수정이 병행되고 있다. 궁극적으로 공군 MUM-T체계는 공중에서의 전장 상황인식 개선과 반응시간 단축을 가져와, 북한의 방공망이나 탄도미사일 이동식 발사대(TEL)와 같은 고가치 표적을 조기에 제압하는데 기여할 것으로 기대된다.

20) Kevin's Military Channel: KKMD, 한국, MUM-T체계 개발능력 이미 보유했다? 국제전략연구소 IISS 분석: 유무인복합체계 적용된 KF-21, FA-50 2037년 등장한다(679화)(2024.9.30.)

### ▣ 공군의 유무인복합체계 운용개념

공군의 유무인복합체계는 소수의 운용자가 다수의 무인 전투체계를 유인 전투체계와 함께 운용하는 차세대 전투체계로 정의하고 있다. 이 체계는 불확실한 전장 상황에서 생존성과 작전 지속성 등 전투 효율성을 증대시키고, 유인과 무인체계의 강점을 결합해 복합적으로 운용하는 시스템이다. 미래 전장환경에서는 무인체계가 유인 체계를 보완하거나 대체하고, 유인 전투체계는 지휘통제의 컨트롤 타워 역할이 더욱 증대될 것으로 전망된다.

### ▣ 공군 유무인복합체계 발전계획

한국 공군은 2040년경 KF-21 등 국내 개발 전투기를 기반으로 하는 “유무인 전투비행체계” 구축을 목표로 하고 있다. 이 체계는 1~2대의 유인전투기가 인공지능이 탑재된 무인전투기 4~8대를 통제해 임무를 수행하는 개념이다. 공군은 유무인복합전투체계 기반의 세 가지 핵심 운영개념을 제시하고 있다.

#### • 선(先)무인·후(後)유인 적용

- 상대의 위협범위 내로 침투·기동할 때 무인기 체계를 우선 활용
- 전투임무는 위협범위 밖에서 생존성을 보장하면서 무인기 체계 통제 및 유인기 고유 임무 수행

#### • 기능의 중복·분산 적용

- 적의 침단 고밀도 방공망을 효과적으로 교란·소모·제압하기 위해 선투입 무인기 체계에 센싱, 더미, 재밍, 자폭 등의 기능을 중복 구성하고 분산 배치
- 적에게 불확실하고 복잡한 상황을 부여하고, 아군에게는 교전 환경에 능동적으로 대응할 수 있는 작전적 유연성 향상

#### • 혼합배치 적용

- 먼 거리에서 공대공·공대지·공대함 무장을 탑재할 수 있는 재사용 무인기 체계 운용
- 적 위협범위 내 선투입 소모성 무인기 체계 능력을 보완하고 후위 전

력인 전투임무기의 손실 피해를 줄임

#### ■ SEAD(적 방공망 제압) 작전 운용개념

SEAD 작전에서는 소형 UAV를 활용하여 적의 방공망으로 침투시켜 레이더 탐지와 추적 활동을 강요하여 적 방공망 레이더를 노출시키고 요격하는 방식을 사용하는 개념이다. 무인기 살포방법은 다음과 같다.

- Canister 방식 : 전투기가 캐니스터에 담긴 소형 UAV를 살포
- 모함 방식 : 수송기를 소형 UAV의 모함으로 운용하여 전진 인근까지 접근 후 UAV 살포

작전 실행은 다음과 같은 일련의 과정으로 수행될 수 있다.

- 영상정보 기반 탐색 : 적 방공망을 우선 탐색
- 전파 에너지 탐지 : 살포된 소형 UAV가 적 방공망에서 방사되는 전파 에너지를 지속 탐지하며 방공망 방향으로 비행
- 타격 실행 : 에너지 밀도가 높은 방향으로 소형 UAV가 자체 무장 발사하여 파괴하거나 전자전 장비로 지상 방공망 레이더 무력화
- 더미 무인기 활용: 일부 소형 UAV는 자폭 설계되어 적 레이더 폭파, 더미 무인기로 적 방공망 시스템에 과부하 유발

이 과정에서 유인기의 역할은 소형 UAV의 움직임을 감시하고 필요에 따라 관리하고, 다수의 무인항공기가 비행하면서 수집되는 정보를 종합 분석하여 무인기 군집 운용 및 무장 교전을 결정하고 작전을 통제한다.

#### ■ 공대공 제공작전 운용개념

북한의 항공기 도발 시 자율 무인항공기를 선제적으로 투입하여 북한의 방공여단을 파괴하고, 유무인항공기 편대군(MUM-T체계)가 유인기와 무인기가 팀을 형성하여 Sweep, Fighter Escort, OCA CAP 임무를 수행한다.

##### • 편대 구성 및 배치

- 유인 전투기 1대에 다수의 무인기를 운용하는 형태를 고려
- **전방**: 다양한 적 미사일 위협 탐지 센서를 부착한 무인기 배치

- **측방과 후방:** 다양한 공격용 미사일로 무장한 무인기 배치
- **유인 전투기:** 전방 무인기로부터 충분히 떨어진 거리를 유지하여 적의 대공 화력으로부터 생존성 확보
- **교전 절차**
  - **1 단계: 적기 탐지**

공중위협 신호감지와 방위탐지가 가능한 센서를 부착한 무인기를 전방에 배치, 적기의 레이더 신호와 항전장비 신호를 탐지
  - **2 단계: 정보 분석 및 식별**

탐지된 신호를 유인 전투기내의 분석 장비로 분석하고 특징에 적합한 물체로 식별하고, 적외선 저피탐 기만항적 탐지식별 장치를 장착한 무인항공기가 적의 항적을 추적
  - **3 단계: 전술적 기동 및 교전**

공대공 항적 식별이 가능한 레이더를 탑재한 무인기가 의도적으로 신호를 노출시켜 적 항공기를 아측에 유리한 곳으로 유인, 유무인기의 전술적 기동에 의해 교전하여 대응
- **무장 사용 통제**
  - **조종사의 철저한 통제와 승인하에 운용**

무인기가 조종사의 승인 없이 무장을 발사하지 않는 안전장치를 포함, 전시 교전수칙 적용 및 피아를 명확히 식별하고 교전 허가가 있을 때로 한정하여 운용

#### ▣ 체계 구축방향

공군은 예측 불가능한 작전 수행, 여러 무인기를 운용한 광역 감시, 다수 표적에 대한 정밀공격 등 소수의 인적 자원으로 다수 항공 전력 운용으로 전투력 효율적 발휘를 하기위한 방향으로 구축을 검토하고 있다.

또한, 생존성 및 상황인식 능력 향상을 위해 무인 전투기의 빠른 정보처리 능력을 통해 급박한 전투 상황 속에서 조종사의 상황 판단을 보장하고 복잡한 전장 환경에서도 전장 상황인식 능력 향상 및 지휘통제 여건 보장

하는 체계를 구축하고 있다. 아울러 위협지역에서의 전투 시 유무인 체계의 적절한 배치로 전투원의 생존 가능성 향상시킬 수 있을 것이다.

공군의 유무인복합체계는 미래 전장환경에서의 “게임체인저”로 평가되며, 첨단과학기술 기반의 강한 우주공군을 목표로 지속적인 발전을 추진하고 있다.



그림 7. 유무인 복합전투체계 임무 수행 개념도(출처: 공군 제공)

#### 4) 해병대 MUM-T체계 구축 방향

##### ▣ 유무인복합체계 전투수행 개념<sup>21)</sup>

해병대 작전에서 무인체계는 다음과 같은 핵심 역할을 담당할 수 있다.

- **감시정찰과 전장가시화:** 무인체계를 집중 운용하여 상륙지역의 실시간 상황을 파악하고 전장을 가시화
- **위협 임무 수행:** 전투원 손실이 가장 많이 발생하는 적 해안 장애물 개척을 전담함
- **적 방어체계 무력화:** 적의 대 상륙 방어체계를 무력화하는 데 중점적으로 운용됨

유인체계는 다음과 같은 고유 기능을 담당한다.

- **생존성 보장:** 가능한 최대한의 생존성을 보장하면서 핵심 임무를 수행
- **의사결정:** 전투 현장에서 벌어지는 중요한 전투 의사결정을 담당
- **지휘통제:** 전장상황의 변화에 신속히 적응하고 가능한 모든 방법을 동원하여 변화하는 환경에 적응할 수 있는 지휘통제를 담당

##### ▣ 해병대 합동상륙작전 운용개념

###### • 임무 및 작전목적

- 임무 : 여단의 돌격부대로 해상·공중돌격을 실시하여 지역 내 적을 격멸하고, 부여된 통제선을 확보하며, 후속부대의 초월작전을 지원
- 작전목적: 최초 돌격부대로서 작전지역 내 적 부대 격멸 및 후속돌격부대의 초월작전 여건 보장

###### • 유무인복합체계 운용원칙

해병대 상륙작전은 다양한 전력이 동시에 운용되는 복잡한 작전으로, 다음 원칙을 따름

- 고속전력 투사: 공중과 해상에서 다양한 영역과 축선을 이용하여 가능한 고속으로 전력을 투사
- 통합운용: 다수의 지역에 전력을 동시에 운용할 때 시너지 효과가 발생

21) Nate 뉴스, 해병대, 미래전 준비 "마린온 기반 '유무인 복합' 도입 본격화"(25.5.5.)

하도록 최대한 통합 운용

- 신속결정작전: 적의 중심을 사전에 파악하고 가능한 조기에 타격하여 신속한 결정적 작전 수행

## ▣ 단계별 작전운용

### • 여건조성 단계

성공적인 상륙작전의 여건을 조성하기 위해 무인 감시정찰 전력을 충분히 이용하여 적 방어지역을 정찰하며, 동원할 수 있는 모든 화력을 최대한 동원하여 화력을 지원하는 것이다.

- **장거리 감시정찰 드론** : 상륙해안을 감시정찰하고 육상의 다양한 장애물과 방어부대 배치 및 화력지원 수단의 위치를 식별
- **무인잠수정과 무인수상정** : 상륙작전 통로 상에 부설될 수 있는 기뢰를 탐지하고 필요시 기뢰를 조기에 무력화

감시정찰 자산에 의해 확보한 첩보를 종합하고 사전에 선정된 타격의 우선순위에 따라 함정 및 항공의 가용한 모든 화력을 동원하여 동시에 타격함으로써 적의 대 상륙 방어체계를 무력화시키고, 무인체계를 적극적으로 활용하여 해상 기동로 상의 기뢰를 최대한 제거, 무인 상륙돌격장갑차 및 장애물 개척 로봇을 복합적으로 운용하여 해안 출구를 개설한다.

또한, 전자전 드론을 사용하여 적의 C4I 체계를 적극적으로 교란시키고 적의 지휘소와 전투수행 부대간의 원활한 소통을 방해하여 효과적인 대 상륙 방어작전을 방해한다.

### • 함안 이동 단계

함안 이동은 충분한 화력지원과 엄호 하에 가능하며, 무인 전력을 사용하여 충분한 감시정찰을 실시하여 적 화력지원 수단과 지휘 부대 및 방어부대를 적극적으로 식별하여야 한다.

#### - 해상돌격

- 화력지원: 항공 및 해상 전력은 동원할 수 있는 최대의 화력을 동원하여 집중적으로 화력을 지원

- 장애물 제거: 무인 상륙돌격장갑차와 장애물 제거 로봇을 이용하여 해안에 설치된 용치 등 다양한 장애물을 제거
- 실시간 정찰: 해상돌격 단거리 정찰드론은 상륙해안을 감시정찰하고 실시간 표적을 식별하여 지속적이고 효과적인 화력지원을 유도
- 기뢰 탐지: 무인잠수정과 소형 무인수상정은 돌발적으로 발생할 수 있는 기뢰를 탐지하고 소해장비로 제거

#### - 공중돌격

- 공중의 유무인 복합체계는 상륙부대를 엄호하고 충분한 엄호를 지원 받을 수 있는 상황이 되면 상륙 공격헬기로 공중 돌격을 감행
- 무인체계는 적 방어세력의 차단에 집중적으로 운용하고 유무인 복합체계는 적 거점을 확보하는데 운용

### ▣ 체계 구축방향

해병대의 유무인복합체계는 “지능형 입체고속 신속결정작전”이라는 미래 작전개념 구현을 위한 체계적·단계적 전력계획 및 발전이 필요하다. 감시, 정찰, 공격 등 위험 임무를 무인기가 분담하여 본체의 생존 가능성을 높이고, 신속한 기동, 고위험 단순 반복 임무의 대체를 통해 작전의 효율성이 극대화하며, 감시정찰과 화력 기능이 통합된 형태의 무인체계를 통해 즉각적인 대응능력이 향상되는 방향으로 발전해야 한다.

#### 5) 요약 및 시사점

각 군의 제대에서 추진 중인 중인 MUM-T체계 구축 방향을 종합하면, 육·해·공군이 각자의 작전환경에 특화된 유무인 복합팀을 도입하면서도 궁극적으로는 통합된 C4ISR 네트워크 하에 상호 연동되는 것을 목표로 하고 있다. 미군의 합동전영역지휘통제(JADC2) 개념처럼, 센서-슈터 간에 도메인 구분 없는 실시간 정보 공유와 교전이 가능하도록 한국형 MUM-T체계도 발전해야 한다는 점이 정책적 시사점이다.

이를 위해 국방부와 합참 주도의 공동 표준 규격 마련과 인터페이스 통합이 필수적이며, 방위사업청의 공통 아키텍처 개념설계 연구(K-MOSA 추진) 결과를 각 군 무기체계 개발에 적극 반영해야 한다. 결국 한국군 MUM-T체계는 각 군 단위 전력증강을 넘어서 합동성을 갖춘 체계로 진화해야 하며, 이를 통해 유사시 다영역에서 동시다발적인 효과를 창출하는 통합전력을 구축할 수 있을 것이다.

## 2. 각 군의 세대별 유무인복합체계 적용 및 구축 방안

### 1) 육군 MUM-T체계 적용 가능 세대

한국 육군의 전력구조는 군단-사단-여단-대대-중대-소대의 세대 체계로 구성되어 있으며, MUM-T체계의 적용은 각 세대의 임무 특성과 기술성숙도 수준을 고려하여 단계적으로 추진하는 것이 바람직하다.

#### ■ 군단급 MUM-T체계 적용

군단급 세대에서는 광역 정찰감시 및 중심지역에 대한 정밀타격 능력이 핵심 임무이므로, 고성능 무인체계와의 연동을 통해 작전 범위와 정밀도를 확대하는 것이 효과적이다.

적용 대상 체계로는 군단 정보대대, 포병여단, 항공대대 등이 있으며, 이들은 다음과 같은 무인체계와 연계될 수 있다.

- 고고도 장기체공 무인기(HALE UAV)는 작전지역 전반을 장시간 감시하는 데 적합하며,
- 공격용 무인기는 중심지역의 고가치 표적에 대한 정밀타격 임무를 수행할 수 있다.
- 중형공격드론(체공형 Loitering munition)는 시간 민감 표적(Time Sensitive Target)에 대해 신속한 대응이 가능하다.

이러한 무인체계는 군단 지휘통제소와 연동되어 통합 상황인식을 제공하

고, 교전통제를 실시간으로 수행하게 된다. 그 결과, 작전지역 전체에 대한 감시망이 구축되고, 24시간 지속적인 타격 능력을 확보할 수 있다는 기대효과가 있다.

#### ■ 사단급 MUM-T체계 적용

사단급 제대는 기동작전과 화력지원 능력이 주요 작전 임무로, 기동성과 생존성을 동시에 확보할 수 있는 무인체계와의 연동이 요구된다. 적용 대상은 정찰대대, 포병연대, 기갑여단 등이 있으며, 운용할 수 있는 주요 무인체계는 다음과 같다.

- 중고도 무인기(MALE UAV)는 사단 작전지역 전반에 대한 정찰감시를 수행하고,
- 무인 지상차량(UGV)은 선행정찰 또는 근접 화력지원 등의 임무를 담당할 수 있다.
- 무인 헬리콥터는 고기동 정찰 및 근접항공지원 임무에 유용하다.

무인체계는 사단 전술지휘소와 전용 운용센터를 통해 통제되며, 이를 통해 사단의 기동작전에서 위험도를 낮추고 작전 템포를 가속화하는 효과를 기대할 수 있다.

#### ■ 여단급 MUM-T체계 적용

여단급 제대는 MUM-T체계의 적용에 있어 가장 이상적인 수준으로 평가된다. 이는 규모의 경제와 기술적 복잡성이 균형을 이루는 제대이기 때문이다. 또한 전술적 유연성이 뛰어나 다양한 작전환경에 적용이 용이하다.

적용 가능한 체계는 기계화보병여단, 기갑여단, 포병여단, 특전여단 등이 있으며, 이들 여단은 다음과 같은 무인체계와 연동될 수 있다.

- 전술무인기(소형 UAV)는 작전지역 정찰 및 감시에 활용되며,
- 무인 전투차량은 보병의 화력지원 및 돌격임무 수행에 사용된다.
- 무인 보급차량은 전투 및 후방지원 임무를 자동화하고,
- 대인/대물 로봇은 특수임무에 투입될 수 있다.

이러한 무인체계는 여단 전술작전센터(TOC)를 중심으로 실시간 통제를 받으며, 여단급 전투력 증강 및 인명손실의 획기적 감소 효과가 기대된다.

#### ▣ 대대급 이하 제대의 MUM-T체계 적용

대대급 이하 제대는 기술적 복잡성보다는 단순성과 실용성이 요구되는 수준이므로, 제한적 범위 내에서 MUM-T체계 적용이 현실적이다.

적용 가능한 제대로는 기계화보병대대, 전차대대, 공병대대 등이 있으며, 주요 무인체계는 다음과 같다.

- 소형 정찰용 UAV는 중대·소대급 단위의 정찰임무에 적합하며,
- 소형공격드론(휴대용 Loitering Munition)은 근거리에서의 정밀타격 임무에 활용될 수 있다.
- 무인 수송로봇은 탄약 및 보급품의 전방 운반에 활용되어 병력의 부담을 줄여준다.

통제 방식은 대대 작전통제소에서 기본적인 명령을 부여하고, 실질적인 운용은 중대 및 소대급 전술단위에서 수행하는 형태가 적절하다. 이를 통해 최전방 부대의 상황 인식 능력을 높이고, 병력의 위험 노출을 줄이는 효과가 있을 것으로 기대된다.

#### ▣ 육군 MUM-T체계 적용 우선순위

한정된 자원과 기술역량을 고려할 때, 육군 내 MUM-T체계 적용은 단계적·선별적으로 추진하는 것이 효율적이며, 적용 우선순위는 다음과 같다.

- 1순위 - 여단급: 기계화보병여단, 기갑여단 등
- 2순위 - 사단급: 정찰대대, 포병연대 등
- 3순위 - 군단급: 정보대대, 항공대대 등
- 4순위 - 대대급 이하: 중대·소대 수준에서의 선별적 적용

이와 같은 적용 우선순위는 기술적 성숙도, 운용 부담, 임무 효과성 등을 종합적으로 고려한 결과이며, 단계별로 운영 효율성을 검증하면서 확장해 나가는 것이 바람직하다.

## 2) 해군 MUM-T체계 적용 가능 제대

해군은 작전사령부-전단-전대-함정이라는 계층적 지휘구조를 기반으로 작전을 수행하며, 해상작전의 특성상 개별 플랫폼의 독립성과 자율성이 매우 높다. 따라서 유무인복합체계(MUM-T체계)의 적용은 대규모 부대 단위보다는 함정과 해양 플랫폼 중심의 통합 운용이 효율적인 전략으로 평가된다. 이에 따라 각 계층별 작전 단위에 대한 MUM-T체계 적용 가능성을 보다 구체적으로 분석하면 다음과 같다.

### ■ 작전사령부급 MUM-T체계 적용

해군작전사령부 수준에서는 한반도 전 해역을 통합적으로 지휘·통제하는 역할을 수행하므로, MUM-T체계 적용에 있어서는 전략적 감시, 정보전, 광역 방어 능력을 증강시키는 고성능 무인체계와의 연동이 핵심이다. 특히 주변국의 해양 활동 증가, 북한의 잠수함 전력 강화 등에 대응하여 지속적이고 상시적인 감시 능력 확보가 절실하다.

적용 가능한 체계로는 함대사령부, 잠수함사령부, 항공작전사령부 등이 있으며, 이들은 다음과 같은 무인체계를 연계 운용할 수 있다.

- 대형 무인수상함(LUSV): 고속 항해 능력과 다양한 센서 탑재가 가능하며, 광역 해상초계 및 적 함정 접근 감시 임무에 적합하다. 유인 함정의 항해 부담을 줄이고, 위험 해역에 선제 배치가 가능
- 대형 무인잠수함(LDUUV): 적 잠수함 탐지, 지뢰 탐색, 정보 수집 등의 임무를 장기간 수행할 수 있으며, 유인 잠수함의 위험 노출을 줄여주는 보조적 역할도 가능
- 해상기반 무인항공기(MUAV): 항모나 기지없이 장시간 작전 가능한 중고도 UAV로 광역정찰 및 대함미사일 공격 등 다목적 운용이 가능

이들 무인체계는 해군작전사령부에서 실시간 데이터링크를 통해 통합적으로 관리되며, 위기시에는 사령부 직속으로 독립 작전도 가능하다. 이를 통해 한반도 주변 해역은 물론, 동중국해 및 오호츠크 해역까지 작전 반경을 확장할 수 있어 전략적 억제력과 조기대응 능력을 확보할 수 있다.

### ■ 전단급 MUM-T체계 적용

해군 전단은 통상 특정 해역에서의 작전과 경비, 방어 임무를 전담하는 전술 단위로, 보다 임무 특화형 MUM-T체계 운용이 요구된다. 예컨대 동해에서는 잠수함 탐지 및 기뢰 대응이, 서해에서는 해상 밀입국 감시 및 도서 방어가, 남해에서는 수송로 방어와 기뢰 제거가 중점임무가 된다. 따라서 지역 특성에 맞는 무인체계 운용이 전단급의 핵심 전략이 된다.

적용 부대는 제1전단(동해), 제2전단(서해), 제3전단(남해), 잠수함전단 등이며, 이들은 다음과 같은 무인체계와 연동할 수 있다:

- 중형 무인 수상함(MUSV): 모듈형 구조로 다양한 임무에 대응 가능하며, 정찰·통신중계·기뢰 탐지 등의 기능을 수행. 특히 GPS 교란 상황에서 자율 항해 기능은 유인 플랫폼보다 높은 생존성을 보임.
- 무인 수중체계(UUV): 기뢰 탐지 및 제거, 항만 접근로 감시, 심해 데이터 수집 등에 활용되며, 전통적인 기뢰전보다 위험부담이 현격히 낮음.
- 함재 무인기(VTOL UAV): 소형 함정에도 탑재 가능하며, 수직 이착륙을 통해 제한된 공간에서도 정찰·표적획득 임무 가능.

이러한 자산은 전단 작전지휘센터에서 각 해역의 작전 상황에 맞춰 실시간 통제가 가능하며, 유인 함정과 협조 작전을 통해 MUM-T체계 전술의 효과를 극대화할 수 있다. 특히 연근해 방어, 도서지역 감시, 항만 보호 등 다층 방어망 구축에 유용하다.

### ■ 함정급 MUM-T체계 적용

개별 함정 단위에서는 유무인 연동을 통해 자체 작전 능력을 대폭 강화할 수 있다. 이는 유인 함정이 직접 수행하던 감시, 정찰, 기뢰전, 기만작전 등 고위험 임무를 무인체계에 일부 위임함으로써 작전반경 확대, 임무 지속성 향상, 승조원 생존성 제고 등의 효과를 기대할 수 있다.

적용 가능한 함정 유형과 MUM-T체계 연동 예시는 다음과 같다.

- 이지스 구축함(KDX-III): 고가치 자산으로 대공·대탄도미사일 작전이

주요 임무인 이지스함에는 무인기와 체공형 공격무인기의 연동을 통해 다계층 방어체계를 강화할 수 있음.

- 차세대 호위함(FFX-III): 대잠·대수상 작전 중심의 다목적 플랫폼으로, 소형 무인기나 MUSV를 통해 초계 효율성 향상 가능.
- 고속정(PKG-A): 연안 작전 중심의 함정으로, 무인고속정(USV)을 통한 기만·요격작전이나 정찰 활동에 적합.
- 상륙함(LST-II): 해병대 상륙 지원 시 무인수상정 및 무인기 연동으로 도서 상륙전 초기 위협 제거 가능.

연동되는 무인체계는 다음과 같다:

- 함정 발사형 UAV: 고공 및 해수면에서 비행하며 수평선 너머 정찰 및 통신 중계 수행.
- 무인 고속정(USV): 근거리 자율 기동이 가능하며, 지능형 회피 및 목표 추적 알고리즘 탑재.
- 수중 드론(UUV): 자율 심해 기동이 가능하여 대잠 방어 및 환경 탐지  
이러한 MUM-T체계 운용은 기존 함정의 센서 및 무장 운용 범위를 넓히고, 모자이크형 작전 구성(Mosaic Warfare)의 기반이 되며, 향후 스마트 전투함 개념으로 진화할 수 있다.

#### ■ 해군 MUM-T체계 적용 우선순위

해군의 경우, 제대보다는 플랫폼 유형 중심의 단계적 적용이 더 효과적이다. 고성능 플랫폼부터 시작하여 연안·보조 플랫폼으로 확장하는 것이 기술적 안정성과 운용 효율성 측면에서 유리하며 우선순위는 다음과 같다:

- 1순위: 이지스함, FFX-III - 전략적 가치가 높고, 무인체계 통합을 위한 여유 공간 및 전력 시스템이 충분함.
- 2순위: 잠수함, LST - 특수작전 및 상륙전 지원에서 MUM-T체계가 효과적으로 작동할 수 있음.
- 3순위: 고속정, 초계함 - 연안 작전에서 무인 자산의 보조 운용을 통해 생존성 및 탐지 능력 향상 가능.

- 4순위: 지원함 - 정찰, 보급, 통신중계 등 비전투 분야에서 지원 가능  
이와 같은 단계적 접근은 해군 MUM-T체계의 안정적 정착과 미래 확장성  
을 보장하는 기반이 된다.

### 3) 공군의 MUM-T체계 적용 가능 제대

한국 공군은 작전사령부-전투비행단-전투비행대대-편대 체계로 구성되어 있으며, 고가치 전략 자산과 첨단 항공 플랫폼 중심의 작전 구조를 유지하고 있다. 이러한 특성상 MUM-T체계는 단순한 지원 수단을 넘어 전투력 증대와 전장 상황의 유연성 향상을 위한 핵심 전력 요소로 자리잡고 있다. 특히 스텔스, 정밀타격, 대공방어 등의 전략적 기능과 연계한 무인체계 운용은 미래 항공전에서 필수적이다.

#### ▣ 작전사령부급 MUM-T체계 적용

공군작전사령부(AOC)는 한반도 전 공역에 대한 항공작전을 통합 지휘하는 전략적 단위로, MUM-T체계 적용에 있어서는 광역 감시, 작전 지속성 확보, 방공 우세 유지를 위한 고성능 무인체계 연동이 중심이 된다.

적용 대상은 공군작전사령부와 방공관제사령부 등이며, 다음과 같은 무인체계와의 연동이 가능하다:

- 전략 정찰용 고고도 장기체공 무인기(HALE UAV): 공중에서 24시간 이상 장기 체공하며 북한 핵시설, 미사일 기지, 이동식 발사대(MTEL) 등을 실시간 추적 가능. 특히 정밀 감시와 통신 중계 임무를 동시에 수행하며 유인기의 피로도를 경감시킨다.
- 무인 공중급유기(UAV-Tanker): 유인 전투기 및 무인기 편대의 작전 반경을 획기적으로 확대할 수 있으며, 특히 장거리 스텔스 침투 작전에서 그 중요성이 부각된다.
- 공중발사 무인기(ALUAV): 유인 전투기(F-15K, KF-21 등)로부터 발사되어 적 방공망을 우회하거나 정밀 타격하는 일회용 자율무기체계  
이들 자산은 공군작전통제본부에서 실시간으로 통제되며, 통신 및 AI 기

반의 임무계획시스템과 연동되어 자동화된 항공작전 운용체계를 가능케 한다. 이를 통해 한반도 전역의 항공 우세 확보와 작전 위험도 최소화가 가능하다.

#### ▣ 전투비행단급 MUM-T체계 적용

전투비행단은 특정 작전목적에 최적화된 항공력을 운용하는 전술단위로, 기체별 작전 임무에 따라 MUM-T체계 연동이 다양하게 구성될 수 있다. 특히 전투기 유형, 지역별 배치, 정찰/공격/지원 임무에 따라 맞춤형 MUM-T체계 운용 모델이 필요하다.

적용 부대는 다음과 같다:

- 전투비행단(F-15K, F-35A, KF-21): 대규모 화력 투사가 가능한 전투기, 일부 스텔스 전투기를 기반으로 공대지공격 임무 수행. 무인기와의 연동을 통해 표적획득, 전자전, 유인기 생존성 확보에 기여.
- 전투비행단(KF-16): 공중 디코이 무인기와의 협업을 통해 방공망 돌파 작전에 활용, 근접항공지원(CAS)에 특화된 전투기로, 정찰형 무인기와 연동해 지상부대 지원 임무 정밀도 강화.
- 특수임무비행단: 수송기, 전자전기, 조기경보통제기 등 특수자산이 집중된 부대로, 각기 다른 형태 무인체계와 연동 가능.

주요 연동 가능한 무인체계는 다음과 같다:

- 무인 전투기(UCAV): 유인 전투기와 편대를 구성해 위험지역에 선제 투입. AI 기반 위협 회피, 표적 식별, 자율 타격 가능.
- 디코이 무인기: 적의 방공망을 유도·기만하여 주력기 보호. 스텔스 기능을 갖춘 형태로 개발 중.
- 정찰 무인기(MALE UAV): 표적획득, 전투 후 효과 분석, 전장 정보 수집에 사용.

이들 무인체계는 비행단 내 작전지휘본부와 연계된 임무관리시스템(MMS)과 통합 운용되며, AI 기반의 임무 프로파일 설계와 전술데이터링크(TDL)를 통해 실시간 협동이 가능하다.

### ▣ 편대급 MUM-T체계 적용

편대는 공군 작전의 최소 단위로, MUM-T체계 기술이 가장 실질적으로 구현되는 전술 실행 단위이다. 보통 4기 편대로 구성되며, 1기의 유인 전투기와 3~4기의 무인기가 하나의 통제 네트워크 안에서 유기적으로 협력하는 방식이 활용될 수 있다.

대표적 MUM-T체계 전술 운용 방식은 다음과 같다:

- 리더-윙맨 모델: 유인 전투기가 무인기 1~2기를 직접 통제. 유인기는 전장 상황 판단과 임무 배분을 수행하며, 무인기는 정찰, 타격, 방해 임무에 집중.
- 스웜 전술(Swarm Tactics): 다수의 무인기를 동시에 투입하여 방공망 포화 및 표적 동시타격. 특히 디지털 융합 교리를 바탕으로 목표 탐색과 분산 공격에 유리함.
- 임무 기반 역할 분담: 유인기는 전략 판단과 임무 계획, 무인기는 고위험 지역 투입 및 감시·타격 임무 전담.

편대급 운용은 실시간 통신 안정성, 센서 융합 데이터의 공유, AI 기반 협업 알고리즘의 성숙도에 따라 성공 여부가 결정된다. 따라서 소프트웨어 중심의 통제 인프라 구축이 선행되어야 하며, LVC(Live-Virtual-Constructive) 기반 시뮬레이션으로 반복적인 전술 검증이 필요하다.

### ▣ 공군 MUM-T체계 적용 우선순위

공군의 경우 기술성숙도와 작전 중요도를 기준으로 MUM-T체계 적용 우선순위를 다음과 같이 설정할 수 있다:

- 1순위: KF-21 - 개발 초기부터 MUM-T체계 연계 기반 설계 가능성 확보.
- 2순위: 기동전력 - 수송기, 조기경보통제기, 전자전기 등에서 점진적 기능 통합 가능.
- 3순위: F-35A - 스텔스, 네트워크전, AI 연계 등 MUM-T체계 적용 효과가 가장 큼.

- 4순위: F-15K - 장거리 타격 플랫폼으로서 디코이 및 정찰 무인기 연동 효과가 큼.

향후 공군 MUM-T체계는 단순한 보조체계가 아닌, 전술결정 보조·위협 회피·임무 분산 수행의 핵심 체계로 진화할 것으로 예상된다. 이를 위해 국방 R&D와 민간 항공우주 기술의 융합이 절실하며, 미·NATO 연계 교리 기반 구축도 병행되어야 한다.

#### 4) 해병의 MUM-T체계 적용 가능 제대

해병대는 사령부-사단-여단(연대)-대대급 이하 제대 체계로 편성된다. 주요 임무는 상륙기동, 도서방어, 해상기반 작전이라는 고유 임무 특성상 해병대가 MUM-T체계를 도입·운용하는 방법은 육군과 다소 상이하다. 이러한 요소를 종합적으로 고려하여 해병대의 MUM-T체계 적용가능 제대를 식별한다.

##### ▣ 사령부급 MUM-T체계 적용

해병대 사령부에서는 육해공군과의 통합정보 공유를 통한 상륙작전 지원 및 지속에 필요한 광역정찰·장거리 화력투사가 중심 과업이다.

##### ▣ 사단급 MUM-T체계 적용

해병 사단은 기동 상륙 및 도서방어의 핵심 전투제대이다.

- 중고도 UAV(MALE): 해안선~중심 20-30km까지 상륙 축선을 실시간 정찰
- 수직이착륙(VTOL) 무인기: 해안장애물·기뢰 탐색 및 소형 CAS 플랫폼으로 운용
- 수색·폭발물처리형 무인 지상차량(UGV): 상륙 후 해안장애물 개척, IED 제거, 선행정찰
- 무인 수상정: 상륙주정을 먼저 투입해 기뢰·대전차지뢰 탐지/폭파.

통제는 사단 전술지휘소 및 해병대 상륙지휘지원시스템으로 통합하여, 연

안 A2/AD 위협 감소, 상륙 시 제1과 손실 경감과 작전 템포를 가속화하는 방향으로 적용되어야 한다.

#### ▣ 여단/연대급 MUM-T체계 적용

사단 예하 상륙여단(2개 연대급)·포병여단·항공지원여단으로 구성된다.

- 전술급 소형 UAV: 해안선 뒤 고지점·은거지 탐지, 포병 FIST와 연동한 표적획득
- 전술 Loitering Munition: 연안 포대·탱크 포진지에 신속 타격
- 무인 전투차량(UGCV) 수륙양용형 : 연안 돌격 및 해안도로 확보 시 보병 화력증대
- 무인 보급차량(or 해상 로봇바지선) : 해안 물자 적재·상륙함~내륙간 자동 수송
- 소형 다목적 수중로봇(UUV) : 얕은 수역 정찰·장애물 제거

지휘통제는 여단 TOC와 상륙전 전용 C2 체계와 연계되어 전투력 집중도 향상과 상륙 D+1 내 주요 목표지점을 조기에 확보토록 한다.

#### ▣ 대대급 이하 제대의 MUM-T체계 적용

상륙돌격대대, 도서기동대대, 공병대대 등이 해당된다.

- 소형 정찰 UAV(쿼드콥터·소형 VTOL) : 분대·소대 단위 실시간 해안 진출입로·우회로 탐색.
- 휴대형 Loitering Munition : 병커·지하 진지에 근거리 정밀사격.
- 소형 UGV (탄약·의무·부상자 후송) : 해안에서 내륙 500m까지 보급 이동.
- 수상·수중 소형드론 : 야간 침투 감시, 해안선 경계.

MUM-T체계 운용은 대대 TOC에서 작전명령 하달, 조종은 소대 드론 전담팀이 담당하여 전투원 위협노출 최소화 와 도서/도심지 작전에서 생존력 향상에 기여된다.

### ▣ 해병대 MUM-T체계 적용 우선순위

해병대의 경우 상륙작전 성공 여부에 미치는 영향도, 기술성숙도 및 전력화 용이성, 체계 운용유지 측면을 종합해 MUM-T체계 적용 우선순위를 다음과 같이 설정할 수 있다:

- 1순위: 사단급 - UAV, USV, UGV EOD 등 상륙 초기 A2/AD 돌파 및 연안 정찰이 필수적인 요소임
- 2순위: 여단/연대급 - 전술UAV, 공격드론, UGCV 등 해안돌파 후 기동타격 및 화력집중이 핵심임
- 3순위: 대대 이하급 - 소형 UAV, 휴대형 LM, 소형 UGV 등을 활용한 전술단위 생존성 및 정밀타격 보강에 활용

해병대는 해병대 독자 C2 체계(상륙작전 중심)와 육·해·공 데이터 버스 간 실시간 호환성 확보가 필요하며, 함상-지상 간 무인기, 수륙양용 무인차량 등의 MUM-T체계 운용개념 정립이 시급하다.

### 5) 통합 MUM-T체계 구축

합동 전력에서 유무인 복합 운용체계(MUM-T체계)를 진정으로 구현하려면 각 군(육·해·공군)이 개별적으로 운용하는 MUM-T체계를 하나로 연동하는 통합 합동 MUM-T체계 구축이 필수적이다. 이는 육·해·공 모든 분야의 유무인 전투플랫폼을 하나의 네트워크로 묶어 운용하는 개념으로, 각 군의 무인체계가 실시간으로 정보를 교환하고 협력하여 전장 상황에 대한 공동 인식을 형성하게 된다. 궁극적으로 이런 통합 MUM-T체계는 합동작전 능력을 비약적으로 향상시키고, C4ISR(Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance, Reconnaissance) 구조 하에서 센서-타격체계 간 데이터 연계와 지휘통제를 효율화하는 것을 목표로 한다.

### ▣ 정보공유와 통합 상황인식

통합 MUM-T체계의 가장 기본이 되는 요소는 정보공유의 극대화이다. 육·해·공 각 군의 모든 무인체계(드론, 무인차량, 무인함정 등)에서 수집

되는 정보를 실시간으로 융합하면 전장 상황에 대한 통합된 상황인식(Common Situational Awareness)이 가능해진다. 예를 들어 지상 무인이 탐지한 표적 정보를 공중 드론과 해상 무인함정도 즉각 공유하여, 전군이 동일한 전황 정보를 기반으로 움직일 수 있다.

이를 위해서는 표준화된 데이터링크와 통신규격이 각 군에 적용되어 상호 운용성을 확보해야 한다. 실제로 우리 군도 MUM-T체계 구현을 위해 공통 아키텍처와 규격을 마련하고 있으며, 방위사업청은 2024년 5월에 지상·해상·공중 무인체계를 아우르는 MUM-T체계 공통 아키텍처 개념설계를 완료하여 계열화·모듈화(K-MOSA) 기반의 실행전략을 수립한 바 있다.<sup>22)</sup>

한편 이러한 광범위한 정보 공유에는 보안 체계 구축도 중요하다. 모든 데이터링크와 통신망에 사이버 공격이나 전자전 교란에 대비한 강건한 보안대책이 필요하다. 실제 현용 무인체계 운용에서도 적의 해킹이나 재밍(전파교란)에 무인기가 노출될 경우 아군에 위협이 될 수 있다는 지적이 나오며, 이를 막기 위한 전자전 대응체계의 필요성이 강조되고 있다.<sup>23)</sup> 따라서 통합 MUM-T체계에는 군사급 사이버 보안과 다중 암호화 통신망을 적용하여 적의 전자공격에도 안정적으로 정보공유가 이뤄지도록 해야 한다.

#### ▣ 협조 작전과 다영역 통합

통합 MUM-T체계 하에서는 각 군의 유무인 전력이 동시에 협조된 작전을 펼칠 수 있다. 이는 곧 다영역작전(Multi-Domain Operations, MDO)의 구현으로, 육·해·공(필요시 우주·사이버 영역까지)이 시간과 공간을 맞춰 통합 작전을 수행하는 것이다. 예를 들어 공군의 정찰드론이 획득한 표적정보를 해군 함정과 육군 포병에 즉각 전파하면, 공중과 해상·지상의 전력이 동시다발적으로 적을 타격하거나 교란할 수 있다.

이렇게 작전 개시 시간의 동조를 통해 한 영역에서 개시된 작전을 다른 영역에서 지원·보완함으로써 시너지 효과를 극대화할 수 있다. 또한 한 군

22) 국방일보, 지·해·공 유무인복합체계 한 걸음 더 나아갔다.(2024.7.23.)

23) 노컷뉴스, [안보열전] 무장헬기에 왜 '드론'을 탑재할까(2021.5.16.)

의 무인기가 타군의 작전을 직접 지원하는 상호 지원도 가능해진다. 예를 들면, 육군 드론이 해군 함대를 위한 실시간 정찰을 제공하거나 공군 무인기가 지상부대의 목표물을 식별·지정하는 식으로 긴밀히 협력할 수 있다.

해군도 현재 무인수상정(USV)과 무인잠수정(UUV)을 개발하여 유인 함정과 연동하는 방안을 모색 중인데, 이는 해양 분야의 MUM-T체계로서 기존 함대와 무인체계를 접목할 경우 육상 항공 분야 MUM-T체계와 마찬가지로 큰 전투력 상승효과를 낼 것으로 기대된다. 이처럼 통합 MUM-T체계 환경에서는 전 영역의 전력들이 하나의 팀으로 움직이기 때문에, 지리적으로 떨어진 전력이라든가 서로 긴밀히 연결되어 협조 작전을 수행하게 된다.

#### ■ 통합 지휘통제 체계 구축

정보와 작전을 공유하는 것만큼 중요한 것이 이를 조율할 지휘통제(C2) 체계이다. 통합 MUM-T체계를 효율적으로 운용하려면 합동차원의 통합지휘소가 필요하다. 예를 들어 합동참모본부 산하에 각 군의 MUM-T체계 운용을 통합 조정하는 합동 MUM-T체계 통제센터를 설치하여, 모든 무인전력의 작전 임무와 정보를 한곳에서 관리·통제하도록 구상할 수 있다.

이 통제센터는 C4ISR 체계의 두뇌에 해당하며, 다영역에서 수집된 정보를 분석하고 각 작전부대에 지시를 하달하는 역할을 맡는다. 아울러 지휘소는 하나에 집중되지 않고 주요 군사 거점마다 분산된 지휘소를 운영함으로써, 일부 지휘소가 마비되어도 다른 백업 지휘소를 통해 통제가 이어지는 탄력적 지휘구조를 갖추는 것이 바람직하다. 예컨대 중앙 통제센터가 사이버 공격이나 물리적 타격을 받을 경우를 대비해 지역별로 예비 지휘소를 운용하는 방식이다.

나아가 자율 운용 능력도 통합 MUM-T체계의 중요한 요소로 부각된다. 격렬한 전자전 상황 등으로 통신이 두절되더라도 각 무인전력이 사전에 부여된 임무 계획에 따라 자율적으로 작전을 지속할 수 있어야 한다는 것이다. 이를 위해 AI 기반의 임무 운영 소프트웨어와 온보드(on-board) 임무 계획 장치를 무인플랫폼에 내장하여, 중앙 지휘와 연락이 일시 끊겨도 임무

목표를 향해 스스로 판단·행동하는 능력을 부여할 필요가 있다. 이러한 자율성은 인간이 통제할 수 없는 위기 상황에서도 무인체계가 유용성을 발휘하도록 하며, 궁극적으로 MUM-T체계의 신뢰성을 높여준다.

#### ■ C4ISR 통합 사례 및 해외 동향 (JADC2와의 비교)

통합 MUM-T체계와 같이 전군 통합의 정보/지휘망을 구축하려는 노력은 해외에서도 활발하다. 대표적인 사례가 미군이 추진 중인 합동전영역지휘통제(JADC2) 개념으로, 미 합참은 모든 군 종별 시스템을 하나의 네트워크로 연결해 어떤 센서 정보든 실시간 공유하고, 최적의 유무인 전력을 통해 표적을 타격하는 체계를 구상하고 있다. JADC2 전략의 핵심은 전 영역(all-domain)에서 정보를 수집(sense), 이를 통합 분석하여 의사결정을 지원하고, 신속히 행동(act)에 옮길 수 있는 지휘체계를 만드는 것이다.<sup>24)</sup>

이를 위해 미국 국방성은 데이터 처리에 AI와 자동화 기술을 활용하고, 고속·고보안 네트워크 인프라를 구축하여 대량의 정보를 실시간으로 전파함과 동시에 적보다 한발 앞서 결심·타격할 수 있는 능력을 추구하고 있다. JADC2는 특정 장비나 플랫폼 하나를 의미하지 않고, 합동작전을 위한 교리적·기술적 혁신의 총합이라 할 수 있다. 미 국방성은 2022년 JADC2 전략을 수립하고 구현 계획을 발표하면서, 개별 군이 제각기 발전시켜 온 전 산업무/지휘체계를 하나로 묶어 범분야 통합을 이루겠다는 목표를 천명했다.

예를 들어 공군의 고등전투관리체계(ABMS), 육군의 프로젝트 컨버전스(Project Convergence), 해군의 프로젝트 오버매치(Project Overmatch) 등을 JADC2 하에서 상호 연결하고, 공통의 데이터 표준과 클라우드 환경을 도입함으로써 각군의 센서와 무기를 상호 운용할 수 있게 하고 있다. 이러한 JADC2 개념은 본질적으로 우리 군이 지향하는 통합 MUM-T체계와 맥락을 같이한다. 모두 다영역 통합과 실시간 정보공유, AI 활용, 사이버 보안 강화 등의 키워드를 내세우고 있으며, 궁극적으로는 “모든 센서-모든 사격자

24) US DoD, Summary of the Joint All-Domain Command & Control(JADC2) Strategy, 2022. 3월

(Any Sensor-Any Shooter)” 를 지향한다는 점에서 유사성이 있다.

NATO 또한 다국적 연합작전에서 C4ISR 통합과 상호운용성을 강조하고 있는데, 2020년 발간된 NATO 미래 기술 보고서에서도 향후 2030년대까지 군사작전에 자율 무인체계와 상호연결 네트워크가 완전히 구현될 것으로 전망하며 회원국들의 공조 발전을 독려하고 있다. NATO는 회원국 간 데이터링크 표준화와 정보공유 프로토콜을 마련하여 연합작전 간극을 줄이고 있으며, 미군 JADC2와도 연계해 나가는 추세다.<sup>25)</sup> 결국 통합 MUM-T체계는 미군의 JADC2나 NATO의 다영역 통합 전략과 궤를 같이하는 개념으로서, 국제표준에 부합하는 기술과 운용개념을 수용하며 발전할 필요가 있다.

#### ▣ 국내 개발 동향 및 고려사항

우리 군은 이러한 통합 MUM-T체계 구축을 위한 기술개발과 개념정립을 적극 추진 중이다. 방위사업청은 앞서 언급한 MUM-T체계 공통 아키텍처 연구를 통해 한국형 모듈화 개방형 체계구조(K-MOSA) 실행전략을 마련하였고, 2023년부터 이를 정책적으로 본격 추진하고 있다. 이 전략은 국방 무인자산들을 계열화(시리즈화)하고 모듈화함으로써, 서로 다른 플랫폼 간에도 쉽게 부품·인터페이스를 공유하고 통합할 수 있게 하려는 것이다. 이러한 표준화·모듈화 노력이 뒷받침되면, 미래 통합 MUM-T체계에서 신형 무인기나 로봇을 손쉽게 연계하여 운용할 수 있고, 업그레이드도 빠르게 이루어질 수 있다.<sup>26)</sup>

한편 국방과학연구소(ADD)와 각 군도 구체적인 전력화 목표 아래 관련 기술을 개발하고 있다. 육군과 방사청은 소형무장헬기(LAH)와 무인기를 연계한 MUM-T체계 사업을 추진 중이며, 해군 분야에서도 ADD 주도로 복합 임무 무인수상정 시제 개발을 완료하여 자율 항해 기술을 축적하였고, 이를 바탕으로 기뢰제거용 무인함정, 자율 무인잠수정 등 다양한 해양 무인전력을 기존 유인 전력과 연계하는 MUM-T체계를 연구하고 있다.

25) 김병운, 5G MUM-T체계 운영체계 분석, 한국국방기술학회 논문지, 제5권, 제2호(2023), pp10-16.

26) 국방부, 국방무인체계 계열화·모듈화(K-MOSA) 정책 발표(2023.12월)

이러한 개발 노력과 더불어, 통합 MUM-T체계가 성공적으로 정착하기 위해서는 기술적 완성도뿐만 아니라 운용 개념 정립과 제도 개선도 병행되어야 한다. 가령 우리 군이 미군·NATO와 MUM-T체계 정보를 공유하려면 상호운용 표준을 사전에 고려해야 하며, 유무인 복합체계 운용을 뒷받침할 조직 편제와 교리 발전도 요구된다. 특히 무인기 운용은 우리 군에 있어 “처음 가보는 길”인 만큼 예측하지 못한 난관이 발생할 수 있으며, 이를 최소화하려면 초기 단계부터 체계적인 검토와 군 당국의 면밀한 소요 판단이 이루어져야 한다고 전문가들은 지적한다. 결국 기술 개발과 함께 교리 준비, 법·제도적 정비, 그리고 타군 및 동맹국과의 협력까지 아우르는 종합적인 접근이 필요하다.

이러한 노력을 통해 우리 군은 미래전에 걸맞은 통합 MUM-T체계를 성공적으로 구축하여, 정보 우세와 기민한 합동작전 능력으로 전쟁 양상의 패러다임 변화에 선제적으로 대응할 수 있을 것이다.

### 3. 소결론

본 장에서 제시한 다양한 논의를 통해 육·해·공군의 제대별 MUM-T체계 적용 가능 분야와 구축 방안을 살펴보았다. 한국군은 육군의 지상전 MUM-T체계(정찰드론·무인차량을 활용한 분산 기동 및 화력지원), 해군의 해양 MUM-T체계(유인함정-무인수상정 복합 편대로 연안 및 원해 방어), 공군의 공중 MUM-T체계(유인전투기-무인기, 드론 복합 편대로 제공권 및 정밀타격 수행)를 각각 추진하고 있으며, 해병대 또한 상륙작전 MUM-T체계 개념을 도입 중이다.

이처럼 각 군의 특화된 MUM-T체계 모델을 구축함과 동시에, C4ISR 네트워크와 AI 기술을 접목한 통합 운용체계를 지향함으로써 “정보 공유-표적 식별-결심-타격”의 숲 과정을 단축하는 효과를 노리고 있다. 이러한 통합 운용 개념은 미군의 JADC2와 같이 다영역(Multi-Domain) 작전환경에서 전력을 극대화하는 필수조건으로 부각된다. 한국군 MUM-T체계 발전전략의 시사점은 다음과 같다.

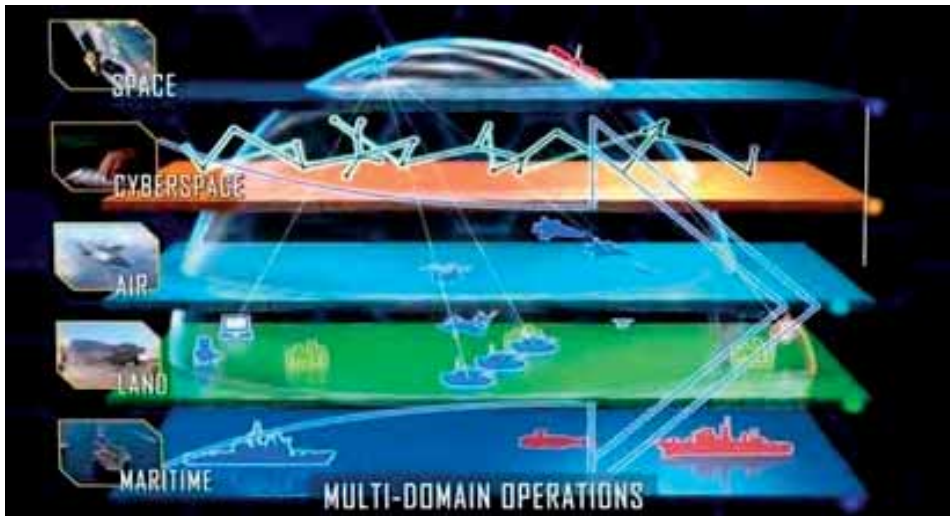


그림 8. 미래 다영역 통합 MUM-T체계 운용 개념: 유인 플랫폼(전투기, 함정, 전차 등)과 다양한 무인자산들이 네트워크로 연결되어 표적정보를 공유하고 있다. 이러한 C4ISR 기반 통합운용은 각 군의 MUM-T체계의 효과를 극대화한다.(출처: 미육군)

첫째, 분산·자율형 전투체계로의 전환이다. 병력 중심의 기존 작전개념을 유무인복합체계 중심으로 전환함으로써, 적의 양적 우세나 기습에도 기민하게 대응할 수 있는 분산형 전투체계를 구축해야 한다. 각 군은 적용 우선순위 제대를 선정하여 단계적 전환을 추진하되, 장기적으로 전 부대를 MUM-T체계 편제로 재편하는 체질화가 필요하다.

둘째, 공통 아키텍처와 표준화가 필요하다. 각 군의 MUM-T체계 시스템들이 상호운용성을 갖도록 공통 데이터링크, 통신 프로토콜, 인터페이스를 표준화해야 한다. 방위사업청이 추진한 K-MOSA와 같은 개방형 표준 아키텍처를 기반으로, 다수 업체와 군이 함께 참여하는 생태계를 조성하면 기술 발전과 비용 절감에 유리하다.

셋째, MUM-T체계 운용과 관련된 정책 및 교리 지원이 정립되어야 한다. MUM-T체계 도입을 가속하기 위해 국방정책 차원의 뒷받침이 요구된다. 각 군 작전교리에 MUM-T체계 운용개념을 반영하고, 합동교리 차원에서 다군

(多軍)이 협동하는 MUM-T체계 전술을 개발해야 한다. 또한 인력 운용 측면에서 유인체계 조종사와 무인체계 운영요원을 통합 운용하는 조직체계와 교육훈련 프로그램을 마련할 필요가 있다.

넷째, MUM-T체계 개발과 적용성 향상을 위한 실증시험과 단계적 확대가 요구된다. 현재 기술수준에서 효과가 검증된 분야부터 시범 운용을 실시하여 성과를 추적하고, 이를 바탕으로 MUM-T체계 적용 범위를 확대해야 한다. 육군은 감시정찰 드론 운용을 넘어 전투·공격 무인차량으로 단계적 확대, 해군은 소해임무 무인체계에서 대함공격 무인체계로 발전, 공군은 표적 획득 무인기서 유무인 복합편대 전투로 발전시키는 식의 단계별 로드맵이 유효하다.

이상의 내용을 토대로 볼 때, 유무인복합체계는 한국군 미래 전력구조 개편의 핵심 요소임이 분명하다. 각 군의 현실적 여건과 기술성숙도를 감안한 맞춤형 구축방안을 추진하되, 최종적으로는 통합된 MUM-T체계로 융합함으로써 전략적 효과 극대화를 도모해야 할 것이다.



## 제3장 기술, 재원, 국방정책 등을 고려한 MUM-T체계 구축 제한사항과 극복 방안

제2장에서 각 군의 세대별 최적의 MUM-T체계 구축 방향을 살펴보았다면, 제3장에서는 이를 구현함에 있어 예상되는 제한사항과 그 극복 방안을 다룬다. MUM-T체계와 같이 첨단 군사체계를 현실화하려면 기술적 완성도, 재원 확보, 정책·제도 정비 측면에서 다각도의 지원이 필요하다. 이하에서는 우선 본 연구의 주요 전제조건, 국내 MUM-T체계 관련 기술수준과 제한사항을 분석하여 대안을 모색한 뒤, 재정적 제약요인과 극복 방안을 검토한다. 또한 국방정책 및 제도적 측면의 장애요소를 진단하고 개선 과제를 제시함으로써, 성공적인 MUM-T체계 구축을 위한 종합적인 결론을 도출한다.

### 1. 연구 전제조건 분석범위

MUM-T체계 구축 방안을 논의함에 있어, 본 연구는 몇 가지 중요한 전제조건을 설정하였다. 첫째, 시간적 전제로 2025년부터 2040년까지 약 15년을 한국군 MUM-T체계 발전의 중장기 목표 시계로 상정하였다. 이는 새로운 전력소요를 제기하여 전력화하기까지 평균 10~15년이 소요되는 현실을 고려한 것이다. 따라서 향후 15년간 기술발전 추세와 안보환경 변화를 예측하여 MUM-T체계 도입 로드맵을 기획한다.

둘째, 공간적 전제로 한반도 전역을 작전범위로 삼되, 특히 DMZ 및 접경 지역, 서북도서, 동·서해상 등 북한과의 직접 충돌 가능성이 높은 지역에 우선 집중한다. 이는 MUM-T체계가 제한된 예산 내에서 우선 투입되어야 할 지역을 식별하는 과정으로, 예컨대 서북 도서 방어에 무인전력 우선 배치, 동해 NLL 일대에 해상 MUM-T체계 우선 적용 등의 가정을 둔다. 또한 중국의 군사적 부상에 따른 반접근/지역거부(A2/AD) 환경에도 일부 대비해야 한다는 점을 전제로 포함하였다.

셋째, 대상 범위 측면에서 육·해·공군의 모든 MUM-T체계를 포괄하되, 실제 연구·분석 시에는 여단급 이상 제대를 주된 고려 대상으로 설정하였다. 필요시 대대급까지 범위를 확장하지만, 주어진 기간 내 실현 가능성을 높이기 위해 우선 여단/전단급 이상의 중규모 부대에 적용하는 것을 기본 가정으로 한다. 아울러 기술 범위는 MUM-T체계 구현과 직결되는 AI, 네트워크, 센서융합, 지휘통제, 무인 플랫폼 기술 등에 한정하며, 정책 범위는 국방개혁 방향, 예산구조, 인력구조, 교리 등의 제도적 요소까지 포함된다.

넷째, 안보환경 전제로 북한의 군사적 위협이 현재보다 고도화된 상황을 가정하였다. 구체적으로는 북한이 핵·미사일 능력을 고도화함과 동시에 무인전력(드론 전력)과 사이버전 역량을 증강시켜 비대칭 도발을 지속하는 시나리오를 전제하였다. 이는 제4장에서 다룰 위협 시나리오의 바탕이 된다. 이처럼 고도화된 위협에 대응하기 위해 한국군이 MUM-T체계를 도입·활용한다는 큰 가정 하에, 본 연구의 논의를 전개하였다.

다섯째, 동맹 및 국제협력 측면에서, 한국군 MUM-T체계는 한미동맹 및 다국적 상호운용성을 고려하여 설계되어야 한다고 전제하였다. 미군의 합동 전영역지휘통제(JADC2)와 연합-합동전영역 지휘통제(CJADC2) 수준에서 통합 운용할 수 있는 표준 프로토콜 준수와 정보 공유 체계를 확보하는 것이 필수라는 관점이다.<sup>27)</sup> 따라서 MUM-T체계 관련 기술·교리 개발 시 미군과의 인터페이스 호환성을 전제로, 필요시 NATO 등 동맹국 사례 연구와 공동 연습도 가정하였다.

이상의 전제조건들을 바탕으로, 이후 절에서는 한국군 MUM-T체계 구축의 기술적 한계와 극복방안, 자원 조달 전략, 정책·제도 개선 방향을 차례로 살펴본다. 이러한 전제들은 향후 제시될 방안들의 실행 가능성 범위를 설정하는 역할을 하며, 동시에 정책 대안 도출 시 우선 고려사항으로 작용한다.

27) 김동현, 미 국방부, JADC2 사업 본격 시동..."한국 등 동맹군에 공동표준 적용 모색"(2021.6.22.)  
<https://www.voakorea.com/>

## 2. 기술 제한사항 분석 및 극복 방안

현재 국내 MUM-T체계 관련 기술수준은 선도국 대비 일부 격차가 있으나, 핵심 분야에서 빠른 발전 추세를 보이고 있다. 전반적으로 레벨 2(반자율) 수준의 MUM-T체계 구현이 가능하며, 완전 자율 MUM-T체계(Level 3) 달성은 아직 기술적 과제로 남아 있는 상황이다. 이하에서는 분야별 기술 수준과 제한사항을 진단하고, 이를 극복하기 위한 방안을 제시한다.

### 1) 인공지능/자율제어

현재 한국은 자율주행 차량 기술, 드론 자동비행 알고리즘 등 민간 AI 기술을 상당 부분 보유하고 있으나, 이를 군사용으로 고도화하는 데에는 한계가 있다. 예를 들어 실시간 표적 인식 및 교전 의사결정을 수행하는 군사 AI는 신뢰성과 윤리성 문제가 수반된다. 극복방안으로는 국방과학연구소(ADD) 주도의 전술 AI 알고리즘 개발과 함께, 미국의 Directive 3000.09와 유사한 자율무기 운용지침(Autonomy in Weapon Systems)을 수립하여 AI 활용 범위를 명확히 규정하는 것이 필요하다.<sup>28)</sup> 또한 시나리오 기반 AI 학습데이터 구축을 통해 북한군 특유의 위협 패턴을 학습시키고, 한국어 명령/통제 체계에 최적화된 AI 모델을 개발하는 노력이 요구된다.

### 2) 통신/네트워크

MUM-T체계의 성패는 초저지연(highly low-latency) 데이터링크와 광대역 통신망 구축에 달려 있다. 현재 한국군 통신 인프라는 개별 군별로 TICN(전술통신망), 합동 C4I망 등이 존재하나, 전 영역을 포괄하는 통합 네트워크는 부족한 실정이다. 따라서 무인자산이 증가할수록 통신 채널 포화와 교란 취약성이 문제가 될 수 있다. 이에 대한 극복방안으로 다계층 네트워크 도입이 거론된다.

예를 들어 한화시스템이 제안한 바와 같이, 저궤도 위성통신 + 고고도 무인기 중계 + 전술대대용 통신을 결합한 다층 구조를 갖추면 통신 안정성을

28) US DOD DIRECTIVE 3000.09 AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS(Jan. 2023)

높일 수 있다. 또한 5G/6G 상용 통신 기술을 군사망에 응용하여 고용량 데이터 전송을 가능케 하고, 양자암호 등 보안 통신기술을 병행 도입함으로써 네트워크 교란에 대비해야 한다.

### 3) 센서 융합 및 플랫폼 기술

유무인 복합체계에서 표적획득, 식별, 추적을 위해서는 다양한 센서 정보의 융합이 필수적이다. 현재 국내 AESA 레이더, IR(열영상), SAR 등 개별 센서 기술 수준은 상당하나, 이를 실시간 융합처리하는 기술은 초기 단계다. 본 사항의 극복을 위해 AI 기반 센서퓨전 알고리즘 개발과 공동 교전 교리 확립이 필요하다.

또한 플랫폼 측면에서 무인기(UAV)와 무인차량(UGV)의 기체 성능 및 스텔스화 기술은 선진국에 비해 부족한 부분이 있다. 이를 보완하기 위해 민군 겸용 기술의 적극적인 도입이 요구된다. 예를 들어 드론 분야는 국내 ICT 기업들과 협업하여 초소형 고성능 드론, 군집제어 기술을 개발하고, 지상 로봇은 현대자동차, 현대로템 등과 함께 전기 추진, 자율주행 차량 기술을 접목함으로써 성능 향상을 꾀할 필요가 있다.

### 4) 신뢰성 및 사이버보안

다수의 무인 플랫폼을 운용할 때 제기되는 문제가 시스템 신뢰성이다. 통신 끊김이나 오작동 발생 시 인명 피해는 없더라도 작전 실패와 아군 자산 손실로 이어질 수 있다. 현재 무인체계의 시험평가 기법 개선이 논의되고 있으며, 디지털트윈 기술을 활용한 모의시험이 대안으로 주목된다. 극복방안으로 무인체계 개발 시 시험평가 패러다임 전환을 도모하고, 신뢰성 향상 설계를 의무화해야 한다.

동시에 사이버보안 측면에서 무인 플랫폼 해킹이나 교란을 막기 위한 보안 인증체계를 강화해야 한다. 예컨대 양방향 인증 및 암호화 통신 프로토콜을 무인 플랫폼에 적용하고, 사이버 공격 탐지 AI를 운용하여 이상 징후를 조기에 차단하는 것이다.

### 5) 모듈화 및 표준화 기술

국방부에서 추진 중인 국방무인체계 계열화·모듈화(K-MOSA) 전략은 기술적 장애를 줄이고 호환성을 높이는 핵심 방안이다. 현재 국내에서는 현대 로템의 다목적 무인차량 HR-셰르파(Sherpa)나 LIG넥스원의 해검 시리즈 USV 등 플랫폼 공유와 임무모듈 교체 개념이 등장하고 있다. 이를 범국가적으로 확산하기 위해 공통 운영체제 및 인터페이스 표준 기술개발이 필요하다. 극복방안으로 국방규격에 개방형 표준 채택을 확대하고, 방산업체들이 동일 표준 하에 경쟁·협력하도록 제도 유도를 해야 한다. 이렇게 하면 다양한 무인체계 간 플러그앤플레이 식 연동이 가능해져, 추후 새로운 기술이 나오더라도 기존 체계에 쉽게 통합할 수 있다.

### 6) 요약

종합하면, 국내 MUM-T체계 기술 수준은 핵심기술의 많은 부분이 확보되었으나 완벽한 통합운용을 위해 넘어서야 할 과제가 남아있다. 정부 차원의 지속적 R&D 투자와 민간 기술의 군용화 노력이 병행된다면 기술적 제약은 충분히 극복 가능하다. 특히 AI, 통신, 센서, 보안의 4대 분야를 집중 육성하고, 시험평가 인프라를 혁신함으로써 2020년대 후반~2030년대 초반에는 한국군도 실전적인 MUM-T체계 전력을 갖출 수 있을 것으로 판단된다.

## 3. 재정 제한사항 분석 및 극복 방안

MUM-T체계 구축에는 상당한 비용이 수반되며, 방위예산의 제약 내에서 효과적으로 추진하기 위한 전략적 접근이 필요하다. 재정적 제약요인으로는 크게 절대예산의 한계, 투자 우선순위 설정의 어려움, 비용 대비 효과 불확실성을 들 수 있다. 이를 극복하기 위한 방안을 다음과 같이 제시한다.

### 1) 국방예산의 확보와 효율적 배분

현재 한국의 방위예산은 북한 위협 증대에 대응하여 꾸준히 증가 추세에

있으나, 3축 체계 등 다른 핵심분야와 경쟁 관계에 있어 MUM-T체계에 할당할 수 있는 자원이 무한하지 않다.<sup>29)</sup> 따라서 기존 사업 조정과 절감을 통해 재원을 마련할 필요가 있다. 하나의 전략으로 유무인 복합 운용 시 기존 유인 전력 수량을 감축함으로써 획득 및 운용유지 비용을 상쇄하는 방안이 있다. 예를 들어 유인 플랫폼 1대가 무인기 몇 대를 거느리는 MUM-T체계의 경우, 전력 단위당 소요 인원 및 장비 감소 효과가 있으므로 중장기적으로 인건비와 장비 유지비를 절감할 수 있다는 실험적 분석 및 입증의 활동도 필요하다. 이러한 수명주기 비용 절감 근거를 명확히 산출하여 기획재정부 등과 협의함으로써 초기 투자비 확보를 정당화해야 한다.

## 2) 단계별 투자 및 효과 창출 연계

모든 영역에 대해 MUM-T체계 구축에 대해 동시다발적으로 투자하기보다, 단계별로 핵심 분야에 집중 투자하여 조기 성과(Quick Win)를 도출하는 전략이 필요하다. 예산이 제한된 상황에서 국민과 정책결정자들에게 MUM-T체계의 가치를 입증하려면 가시적 성공 사례가 중요하다. 이에 따라 1단계로 비교적 저비용으로 성과를 낼 수 있는 분야, 예컨대 소형 정찰드론 및 감시체계 구축에 우선 투자하여 경계작전 효율 향상이나 도발 사전탐지 등의 효과를 보여준다. 이후 2단계로 고비용이지만 전략적 가치가 큰 분야(예: 공군 유무인 복합편대, 해군 군집무인정 등)에 집중 투자하는 식으로 투자 우선순위를 설정한다. 이런 선순위 사업의 성과가 입증되면 추후 예산 당국의 추가 지원을 이끌어내기 쉬워진다.

## 3) 다중 자원 조달과 비용 분담

재원 부족 문제를 극복하기 위해 국내외 여러 경로의 자금조달을 모색할 수 있다. 국내적으로는 방위력개선비 외에 국방혁신 프로젝트 특별예산 편성이나, 민·군 기술협력사업 예산을 활용하는 방안을 고려한다. 예컨대 과학기술정보통신부, 산업부 등의 연구개발 예산 중 일부를 국방 AI·드론 기

29) <https://dapa-magazine.kr/page/vol135/08.html>(청아람 '24년 3+4월호)

술에 매칭펀드 형태로 투입하도록 협업할 수 있다.

국제적으로는 동맹국과의 공동개발이나 기술협력을 통해 비용을 분담하는 것이 효과적이다. 미군의 CJADC2 추진에서 보듯, 동맹 차원의 표준화된 MUM-T체계 구축은 비용 분담과 직결되므로 한국도 향후 미군과 MUM-T체계 관련 장비·네트워크를 공동 개발하거나 구매 협상 시 양산단가 인하 혜택을 받을 수 있다. 또한 방산 수출을 통해 재원을 환수하는 선순환도 전략적으로 중요하다. 방위사업청은 MUM-T체계 관련 기술을 K-방산 수출상품으로 육성하려 하며, 수출 시장을 염두에 둔 규모의 경제를 통해 단가를 낮추고 수익을 재투자하는 구조를 구상해야 한다.

#### 4) 비용대비 효과분석 강화

MUM-T체계 사업은 정량적 ROI(Return on Investment, 투자수익률) 분석이 쉽지 않아 예산 당국 설득이 어려울 수 있다. 따라서 시뮬레이션과 모의전 실험을 통해 MUM-T체계 도입 시 전투력이 몇 % 향상되고 손실은 얼마 감소하는지 수치화하려는 노력이 필요하다. 앞서 제시된 바와 같이 MUM-T체계가 전투효과 1.5~2배 증가, 비용 1/2 이하 등의 잠재력을 가진다는 점을 우리 군에 적용해 구체적 시나리오별 효과로 산출하면 설득력이 높아진다. 예를 들어 “202X년 북한 무인기 군집공격 시, MUM-T체계 도입부대는 비도입부대 대비 대응속도 30% 향상, 피해 50% 감소” 등의 지표를 연구하여 제시하는 것이다. 이를 통해 제한된 예산 투입의 기회비용을 명확히 하고, 투자 대비 효과가 높음을 입증해야 할 것이다. 이러한 각 군의 제대별 논리 확보없이 무분별한 MUM-T체계 구축 추진은 실질적 군 작전의 효율성을 저해할수 있다.

#### 5) 사업추진 절차 개선

재정 효율을 높이려면 사업추진 절차 개선도 필요하다. 현재 방위력개선 사업의 획득 절차는 장기간 소요되며 예산 비효율을 초래하는데, MUM-T체계 분야는 기술발전 속도가 빠르므로 신속획득 시범사업 제도 활용이 요구

된다. 예를 들어 시범획득 사업으로 소규모 물량을 빠르게 도입·시험한 후 확대 여부를 결정하는 스파이럴 방식을 적용하면 재정 위험을 줄일 수 있다. 또한 민간 벤처 참여를 촉진하여 혁신기술을 저가로 확보하고, 방산업체 간 경쟁 입찰을 통해 비용 절감을 유도해야 한다. 방위사업청의 첨단무기체계 신속획득 TF를 활용해 MUM-T체계 관련 사업들을 획득절차 간소화 대상으로 지정하고, 테스트 후 생산(Test & Evaluation 후 조정) 방식으로 유연하게 예산을 집행하는 것이 바람직하다.

#### 6) 요약

요약하면, MUM-T체계 구축의 재정적 제한사항을 극복하기 위해서는 예산 증액 노력과 함께 내실있는 배분, 국내외 협력 통한 비용 분담, 경제성 입증 등이 종합적으로 추진되어야 한다. 무엇보다 MUM-T체계의 비용 대비 효용을 객관적으로 입증하여 정책결정자들의 지원을 이끌어내는 것이 관건이다. 아울러 장기적으로 MUM-T체계 도입이 가져올 인명손실 감소, 전쟁 억제 효과 등을 고려하면, 이는 “선투자 후절감”의 사업임을 강조할 필요가 있을 것이다.

### 4. 정책·제도 제한사항 분석 및 극복 방안

기술과 재원의 문제가 해결되더라도, 정책적·제도적 뒷받침 없이는 MUM-T체계의 성공적 구축이 어렵다. 한국군 조직문화와 국방제도를 MUM-T체계에 적합하게 개선하는 과제를 다음과 같이 정리할 수 있다.

#### 1) 국방정책 방향 정립

우선 MUM-T체계 도입을 위해 국방혁신의 핵심과제로 명확화 하기위한 상위 계획이 필요하다. 현재 국방부의 국방혁신 4.0이나 국방중기계획 등에 MUM-T체계 관련 내용이 일부 반영되고 있으나, 이를 범국가적 우선순위로 격상시켜야 한다. 예컨대 “유무인복합체계 구축”을 차기 국가안보전략지

침서나 국방백서에 핵심 항목으로 명시함으로써, 군과 방위사업청 모두에 공통된 추진목표를 부여할 필요가 있다. 정책 방향을 설정할 때는 미군 JADC2 전략의 시사점을 참고하여 “데이터 주도형 군사혁신”, “초연결 합동 C2”와 같은 키워드로 MUM-T체계 추진논리를 뒷받침해야 한다.

## 2) 조직 · 인력 개편

MUM-T체계 운용을 위해서는 전통적인 군 조직에 몇 가지 변화가 요구된다. 우선 합동성 제고를 위해 합참 내 MUM-T체계 전담 조직을 신설하거나, 각 군 본부에 산재된 무인체계 관련 부서를 통합 조정하는 기구를 둘 필요가 있다. 또한 인력 운용 측면에서 무인자산 조종·관제 전문인력을 양성해야 한다. 이를 위해 병과 개편도 검토할 수 있는데, 예컨대 육군에 드론 운용병과 신설, 공군에 무인기 조종사 특별전환 프로그램 등을 도입하여 전문화된 인재풀을 구축한다. 나아가 유무인 복합팀 운용에 적합한 복합 직위도 고려된다. 이는 한 사람이 유인 플랫폼 임무와 무인 플랫폼 통제를 겸하는 듀얼 스킬 인력으로, 미군에서도 유사한 시도가 진행 중이다. 이런 인력 운용 혁신을 뒷받침하려면 교육훈련 체계 개편이 수반되어야 하며, 모의 훈련 시스템에서 유무인 복합 시나리오를 다루는 과정을 정규화해야 한다.

## 3) 교리 및 법제도 정비

현재 한국군 교리는 유인 전력을 중심으로 짜여 있어, 무인체계의 역할과 한계에 대한 명확한 기준이 부족하다. 교리(Doctrine) 차원에서는 MUM-T체계 교범을 새로 작성하여 전술운용절차, 임무분담, 피아식별(IFF)<sup>30)</sup> 조치 등을 규정해야 한다. 또한 전시 ROE(교전규칙)<sup>31)</sup>에 무인 플랫폼 사용에 대한 지침을 포함, 인간의 개입 수준과 자율권 한계를 정해야 한다.

법·제도 측면에서는 자율무기 사용에 따른 윤리 문제와 사고 발생 시 책임소재 등에 대비한 법적 프레임워크가 필요하다. 국제법적으로 살상 자

30) IFF: Identification Friend or Foe(피아식별)

31) ROE : Rule of Engagement(교전규칙)

울무기체계에 대한 논의가 진행 중인 만큼, 한국도 선제적으로 군사적 자율성에 대한 지침을 만들어 대비해야 한다. 국내법에서는 균형법 또는 군사작전규칙 등에 무인기 운용 관련 조항을 신설하여, 평시 훈련 중에 발생할 수 있는 사생활 침해나 사고 시 처벌 기준 등을 정비할 수 있다. 이와 함께 군수품 관리체계도 수정되어야 하는데, 전통적으로 인원·장비로 이원화된 체계를 MUM-T체계 장비 특성에 맞게 최적화하는 작업(예: 주기적 소프트웨어 업그레이드 반영 등)이 필요하다.

#### 4) 획득 및 산업기반 제도 개선

앞서 재정 부분에서 논의한 신속획득 절차와 더불어, 방위사업 제도 전반의 유연화가 요구된다. 특히 MUM-T체계는 지속적인 기술 업데이트가 필수적이므로, 현재처럼 고정된 규격·규격서 중심 획득에서 벗어나 기능요구 중심의 상시 개선형 사업관리로 전환해야 한다. 이를 위해 방위사업청은 업체가 새로운 기술을 개발하면 체계 반영을 용이하게 해주는 제도를 마련해야 한다. 또한 중소 민간기업, 스타트업의 참여 장벽을 낮추는 조치가 필요하다. 현재의 방산업체 등록 및 보안규정은 스타트업에는 부담이 될 수 있으므로, 국방 AI·드론 분야에 한해 별도 트랙을 제공하거나 시제품 경연대회를 통한 계약기회 부여 등의 혁신을 도입한다. 산업기반 측면에서는 국방 R&D 과제 기획 시 MUM-T체계 관련 핵심기술을 미래도전국방기술로 지정하여 우선 투자하고, 개발 성공 시 군에서 테스트베드 제공 및 신속 전력화까지 연결해주는 전주기 지원체계를 확립해야 한다.

마지막으로 국제협력 채널을 제도화하는 것도 과제이다. 예컨대 한-미 연합 MUM-T체계 워킹그룹을 구성하여 기술 표준을 조율하고, NATO의 무인체계 그룹에 한국이 옵저버로 참여하는 등 글로벌 파트너십을 공식화하면 한국형 MUM-T체계 개발의 외연 확대와 리스크 분담에 도움이 될 것이다.

#### 5) 사회적 수용성 및 윤리규범

정책 측면에서 간과하기 쉬우나 중요한 것이 국민적 이해와 지지 확보이

다. MUM-T체계가 나아가 완전 자율무기체계로 발전할 경우 제기될 윤리적 우려에 대비하여, 사회적 논의 플랫폼을 마련하고 투명성을 제고해야 한다. 국방부는 국민참여 국방혁신 위원회 등을 통해 MUM-T체계 추진 상황과 성과를 공유하고, 우려 사항에 대해 설명함으로써 사회적 신뢰를 얻어야 한다. 또한 군 내부 문화도 변화가 필요하다. 유무인 복합팀의 운용은 곧 인간과 기계의 협업을 의미하므로, 이를 받아들이는 장병들의 인식 교육이 중요하다. 장병들이 무인전우를 협력자이자 자산으로 인식하도록 윤리교육, 필요시 심리교육도 실시한다. 이는 MUM-T체계가 실제 전장에 투입될 때 예기치 못한 반발이나 사고를 예방하는 데 기여할 것이다.

## 6) 요약

요약하면, MUM-T체계 구현을 위한 정책·제도 개선은 상위 정책에서의 목표 천명부터 조직/인력 정비, 법규 및 교리 개정, 획득제도 혁신, 사회적 합의 형성까지 포괄하는 전방위 노력이 요구된다. 특히 혁신 기술을 수용하는 유연한 제도를 갖추는 것이 중요하며, 이러한 제도적 기반 위에서야 앞서 논의된 기술·예산 투자가 비로소 효과를 발휘하여 MUM-T체계라는 새로운 전력 패러다임이 정착될 수 있을 것이다.

## 5. 소결론

본 장에서는 MUM-T체계 구축과정에서 직면할 수 있는 기술, 재정, 정책적 제한사항을 분석하고 이를 해결하기 위한 다각적 방안을 제시하였다.

첫째, 기술 측면에서는 한국의 MUM-T체계 기술의 현재 주소는 부분적으로 제약이 있지만 적극적 연구개발 투자와 민군협력을 통해 충분히 극복 가능하며, 특히 AI, 통신, 센서, 신뢰성 분야에 집중해야 함을 확인하였다.

둘째, 재원 측면에서는 예산의 효율적 활용, 단계별 투자, 비용 분담과 같은 전략을 통해 한정된 재원으로 최대 효과를 내는 길을 모색하였다.

셋째, 정책·제도 측면에서는 국방정책의 명확한 방향성 설정과 함께 조직, 교리, 법규, 획득체계 전반의 혁신이 동반되어야 MUM-T체계가 현실화 될 수 있음을 강조하였다.

이러한 논의를 종합해볼 때, MUM-T체계 구축은 단순한 무기체계 도입 사업이 아니라 전력구조와 군사패러다임의 전환 사업이라고 할 수 있다. 따라서 성공적인 추진을 위해서는 과학기술, 예산, 제도가 삼위일체로 조화를 이루어야 하며, 어느 한 요소의 실패도 전체 성과에 영향을 미칠 것이다. 특히 정책적 리더십이 중요한데, 국방부와 방위사업청의 고위 정책결정자들이 MUM-T체계의 전략적 가치와 시급성을 인식하고 지속적 관심과 지원을 보내는 것이 핵심 성공요인이다. 한편, 위협 수준과 기술발전 속도에 대한 정확한 평가도 필요하다. 북한의 무인전력 증강이나 AI 기술의 급속한 진보 등 환경 변화에 기민하게 대응하며 MUM-T체계 구축 계획을 탄력적으로 조정하는 자세가 요구된다.

현행 한국군 구조의 안정성과 균형성을 유지하면서 미래 전장의 ‘게임 체인저’인 유무인복합체계(MUM-T)로의 전환을 추진하는 것은, 상호 모순적으로 보일 수 있는 두 가지 목표를 동시에 달성해야 하는 고차원적인 전략 과제이다.

이는 단순히 새로운 무기(무인기, 로봇)를 도입하는 차원을 넘어, 군의 교리, 조직, 훈련, 군수, 지휘 통제 등 전 분야(DOTMLPF-P)에 걸친 근본적인 혁신을 요구한다. 기존의 플랫폼 중심(Platform-Centric) 구조에서 네트워크 중심(Network-Centric) 및 인간-기계 협업(Human-Machine Teaming) 구조로 점진적이고 안정적으로 이행하기 위한 정책 제언을 다음과 같이 제시하고자 한다.

전환의 핵심 기조는 ‘기존 구조의 와해’가 아닌 ‘기존 구조의 능력 증강(Augmentation)’에 방점을 두어야 한다. 즉, K2 전차, K9 자주포, 세종대왕함, KF-21, F-35 전투기 등 막대한 예산이 투입된 기존 유인 플랫폼의 가치를 극대화하는 방향으로 MUM-T가 통합되어야 한다.

이를 위해 ‘전면적 대체’가 아닌, ‘점진적 진화(Incremental Evolution)’와

‘선택적 통합>Selective Integration)’을 정책의 대원칙으로 삼아야 하겠다. 이는 기존 전력 구조의 급격한 예산 삭감이나 부대 해체를 지양하고, MUM-T가 기존 유인부대의 ‘전투력 승수(Force Multiplier)’ 역할을 하도록 유도하는 방식이다.

이를 위한 구체적인 실행 방안은 다음과 같다.

첫째, ‘MUM-T 우선 적용 분야’ 식별 및 선도하기 위한 군교리 및 운용 개념 정립이 필요하다.

현재의 군 구조 균형을 깨뜨리지 않기 위해서는, 모든 분야에 동시 적용하기보다 가장 시급하고 효과가 큰 분야를 식별하여 교리와 개념을 선도적으로 발전시켜야 한다.

이러한 내용 속에 현 구조상 가장 인력 소모가 크고 위험도가 높은 GOP 및 해안/도서 방어 임무에 MUM-T를 우선적으로 적용하는 교리를 개발할 필요가 있을 것이다. 이는 기존 보병/해병 부대의 임무 부담을 경감시켜, 해당 부대들이 핵심 타격 임무에 집중할 수 있도록 ‘균형’을 재조정하는 효과가 있다.

또한, 각 군이 개별적으로 무인체계를 도입하는 현재의 분절적 접근을 지양해야 할 것이다. 합참 주도하에 ‘합동화력함’이 운용하는 무인기와 ‘기동군단’의 정찰드론, 그리고 ‘공군’의 UCAV(무인전투기)가 하나의 네트워크(Common Data Link) 안에서 실시간으로 정보를 공유하고 협업 타격하는 ‘합동 MUM-T 교리’를 최우선으로 정립해야 한다. 이는 기존의 군별 지휘 구조는 유지하되, 작전 수행 방식의 ‘통합성’을 극대화하는 방안이다.

둘째, ‘하이브리드 부대’ 모델 도입과 같은 조직 및 편제를 고려해야 한다. 기존의 사단, 여단, 함대, 비행단 편제를 유지하면서 MUM-T 능력을 내재화하는 것이 핵심이다. 기존 보병대대, 포병대대, 기갑대대 등 제대별 기본 전투단위 내에 무인기/로봇 운용팀을 소규모로 편성하여 편제화하는 것이다. 이는 부대 해체나 불편 없이 기존 부대의 작전 반경과 정보력을 즉각적으로 향상시키는 가장 효율적인 방식이다.

아울러, 대규모 무인기(UCAV 등)나 무인함정(UUV) 등 고가치 자산은 특정 부대에 예속시키기보다는 합참 또는 각 군 본부 직할의 ‘합동 무인자산 운용전대’를 창설하여 필요시 작전사령부에 ‘모듈’처럼 배속하는 형태를 취하는 방향으로 발전할 필요가 있다. 이는 기존의 지휘 구조(C2)를 유지하면서도 신규 자산의 운용 효율성과 합동성을 보장하는 균형 잡힌 모델로서 고려가 필요하다.

셋째, 개방형 구조 및 유인체계와의 연동성 관련 기술 육성 및 체계 개발이 필요하다. MUM-T로의 전환 실패는 대부분 ‘플랫폼’ 획득에만 몰두하고 ‘연결(Network)’을 경시하는 데서 비롯될 가능성이 높다. ‘공통 데이터 링크 및 아키텍처’ 표준화를 통해 현재 개발 중이거나 도입 예정인 모든 유·무인체계는 반드시 ‘개방형 표준 아키텍처(Open Architecture)’를 준수하도록 ‘국방획득지침’을 개정할 필요가 있다. 이를 통해 특정 업체의 ‘닫힌 시스템’이 아닌, 레고 블록처럼 다양한 유무인 체계가 상호 호환되고(Interoperability) 연결될 수 있도록 개발하여야 한다.

신규 유인 플랫폼(차기 전차, 구축함, 전투기 등) 도입 시, ‘무인체계 통제 능력’을 핵심 작전요구능력(ROC)으로 포함하는 노력이 필요하다. ‘유인 플랫폼의 MUM-T 통제 능력’ 의무화를 통해 K2 전차장이 버튼 하나로 정찰 드론을 띄워 장애물 뒤의 적을 식별하고, 구축함 함장이 무인잠수정을 원격 조종하는 것이 기본 능력이 되어야 한다. 이는 기존 유인 전력의 도태를 막고, 이들을 MUM-T의 ‘지휘소(Mothership)’로 진화시키는 핵심 정책이 될 것이다.

넷째, MUM-T는 결국 ‘사람’이 운용해야 한다. 현 인력 구조 내에서 시너지를 내기 위한 훈련과 교육이 필요하며, 지금부터 전문성을 보유할 수 있도록 교육체계 역시 마련되어야 한다.

이를 테면, 기존의 ‘보병’, ‘포병’ 주특기와 별개로, ‘유무인복합체계 운용/분석’ 주특기(부사관/장교)를 신설하고 전문화된 양성 과정을 개설해야 한다. 이는 기존 인력 구조 내에서 소수의 전문 인력을 확보하여 효율성을 극대화하는 방안이다. 또한 MUM-T 훈련은 비용과 안전 문제로 인해 실기

동(Live) 훈련에 제한이 따를 수 있다. ‘실기동-가상-모의(LVC)’ 훈련체계 전면 도입을 통해 실제 K2 전차(Live)에 탑승한 조종수가 가상(Virtual)의 무인기 편대를 지휘하며, 위게임(Constructive) 속의 적과 교전하는 LVC 훈련 시스템을 조속히 구축해야 한다. 이는 기존 부대 편제와 훈련장을 유지하면서도 미래 전장 환경에 맞는 복합 훈련을 가능하게 하는 합리적인 대안이 될 수 있을 것이다.

결론적으로, 현 군 구조의 ‘균형성’을 유지한다는 것은 ‘현상 유지’를 의미하는 것이 아니다. 오히려 기존의 유인 전력 구조가 MUM-T라는 새로운 기술을 성공적으로 흡수하여 더 강력한 시너지를 내도록 ‘동적으로 진화(Dynamic Evolution)’ 시키는 것이 진정한 균형 유지 정책으로 의미가 있을 것이다. MUM-T는 기존 부대를 대체하는 ‘위협’이 아니라, 병력 감축과 위협 임무에 직면한 한국군의 전투 효율성을 극대화하는 ‘기회’이다. 상기한 정책 제언들은 기존 구조의 안정성을 해치지 않으면서도, 유인체계와 무인체계가 1+1=3 이상의 시너지를 발휘하는 ‘강군’으로 나아가는 점진적이고 현실적인 로드맵이 될 것이다.

이러한, 기술·재원·정책 측면의 제한사항들은 창의적인 발상과 확고한 의지로 충분히 극복할 수 있는 도전이다. 국방 R&D 투자 확대, 합동성 협력 강화, 제도적 유연성 확보라는 세 가지 축을 기반으로 한국군 MUM-T체계 구축을 추진한다면, 2040년경에는 한국군이 독자적이고 통합된 MUM-T체계 전력을 보유하여 미래전장의 판도를 주도할 수 있을 것으로 전망된다. 이러한 준비는 제4장에서 논의할 북한의 위협 양상별 MUM-T체계 활용 전략 수립의 토대가 될 것이다.



## 제4장 북한의 위협 양상 시나리오를 고려한 MUM-T체계 활용 전략

본 장에서는 북한의 현재 및 미래 위협 양상을 분석하고, 이에 대응하는 한국군 MUM-T체계 활용 전략을 구체적인 시나리오별로 모색한다. 우선 4.1절에서 북한 위협의 변화 추이와 주요 특징을 정리하고, 4.2절에서 그에 따른 대표적인 전장 시나리오를 설정한다. 이어서 4.3절에서는 각 시나리오 상황에서 한국군이 MUM-T체계를 활용하여 어떠한 대응전략을 펼칠 수 있는지 모형화하여 제시하고, 마지막으로 4.4절에서 시사점을 도출한다. 이러한 논의는 현실적인 적대 세력의 행동 양상을 바탕으로 MUM-T체계의 운용개념을 구체화한다는 점에서, 앞서 제시된 이론적 구축방안에 대한 실질적 타당성 및 필요성의 논리를 더해줄 것이다.

### 1. 위협 양상의 변화 및 특징

최근 북한의 군사 전략은 전통적인 단일 전선 중심의 재래식 작전에서 벗어나, 비대칭적·스텔스화·사이버전·핵 및 탄도미사일 등 복합적 성격으로 다각화되고 있다. 표 4에서 보는 바와 같이 2020년대 들어 북한군은 기만형 무인기, 다중 미사일, 잠수함발사 탄도미사일(SLBM), 지하터널 활용 등 실전 능력을 강화하고 있다.

특히 저피탐·기만형 드론, EMP 대응 무기, 지하 침투기술 등은 기존의 감시·타격체계에 심각한 도전 요인이 되고 있다. 이에 따라 ‘정치-군사 혼합형 복합 위협’에 선제적으로 대응 가능한 MUM-T체계 기반 신전력 전략이 요구된다.

표 5. 북한의 주요 영역별 위협 양상 및 영향도

영역	변화 양상	영향도
미사일	초고속, 저고도 탄도미사일 (KN-23, KN-25)	매우 높음
무인기	소형 드론 대량화, DMZ 침투 등 실전 적용	매우 높음
사이버	군 내부망 침투, 위장 작전(Apt38 등)	높음
전자전	GPS 재머, 위성방해 기술 채택	보통
핵무기	전술핵(SLBM, 열차발사형 등) 실전배치	최고

북한의 위협 양상은 최근 몇 년간 질적·양적으로 모두 고도화되고 있다. 질적인 측면에서는 대형 정찰드론 ‘샛별-4형’ 과 공격형 자폭드론 ‘샛별-9형’ 을 공개하며, 정찰·공격 겸용 무인항공전력 보유를 과시했다. 전문가들은 해당 드론들의 실제 성능에 의문을 제기하지만, 북한이 대량의 저가 드론으로 방공망 교란 및 타격을 노리는 전략을 추구할 가능성을 높게 본다.<sup>32)</sup> 이와 함께 사이버 공격 측면에서 북한은 7,000명 이상 규모의 사이버 부대를 운용 중이며, GPS 재밍, 전력망 해킹 등 사이버-전자전 기습으로 한국군 C4I를 교란할 능력을 키우고 있다.<sup>33)</sup>

북한은 전략무기 외에도 전술적 기습 도발 수단을 다양화하고 있다. 예를 들어 서해 NLL 인근에서 해상 기습공격부대(공기부양정 타고 특수부대 침투 등)를 운용하거나, 지상에서는 제4땅굴 이남 추가 땅굴이나 잠수복 특수부대 침투 가능성을 지속 모색하고 있다. 과거 연평도 포격, 목함지뢰 도발 사례에서 볼 수 있듯이, 북한은 국지적 도발을 통해 긴장을 고조시키면서도 전면전을 회피하려는 패턴을 보인다. 향후에는 이러한 도발에 드론 운용이 결합되어, 예컨대 “소형 드론을 활용한 DMZ 지뢰 살포”, “드론 전단 살포 및 혼란 조성”, “해안 포격 직후 자폭드론 2차 공격” 등의 복합 양상

32) 경향신문, 국정원 “북한 무인기 대통령실 촬영 가능성 배제 못해” (2023.01.05.)  
<https://www.khan.co.kr/article/202301051950001#>

33) 전자신문, [이슈분석] “사이버전사 7000명... 북한 해킹조직 구성은” (2021.07.05.)  
<https://www.etnews.com/20210705000207>

으로 나타날 수 있다. 이는 전통적인 대응책만으로 막기 어려운 새로운 위협이다.

이상의 위협 특징을 정리하면, 북한은 저비용으로 아군의 약점을 찌르는 비대칭 전략을 강화하는 동시에, 핵·미사일로 대표되는 치명적 위협을 지속 고도화하고 있다. 특히 무인기 등의 신기술 채택은 주목할 만한 변화로, 북한 스스로 MUM-T체계 개념의 일부 요소(무인기와 재래식 전력의 결합)를 활용하려 할 가능성도 배제할 수 없다. 결국 한국군은 24시간 감시정찰, 신속표적처리, 다층방어 능력을 크게 향상시키지 않고는 미래 북한 위협에 효과적으로 대응하기 어렵다. 다음 절에서는 이러한 다양한 위협에 대한 대표 도발 시나리오를 설정하고 구체적인 MUM-T체계 활용전략을 모색한다.

## 2. 위협 양상에 따른 예상 시나리오 설정

북한 위협의 전개 양상에 따라 한국군이 대비해야 할 전장 상황은 국지적 분쟁부터 전면전까지 스펙트럼이 넓다. 본 연구에서는 논의의 초점을 명확히 하기 위해, 우선 단계별 위협에 대한 개략 시나리오 구성과 MUM-T체계 대응전략에 대해 살펴보고, 이 후 전략 가장 가능성이 높고 군사적으로 중요한 두 가지 시나리오를 대표 전장 시나리오로 선정하였다. 시나리오 A는 국지 도발 및 제한전 상황, 시나리오 B는 전면전 및 WMD 위협 상황이다. 각 시나리오의 개요와 가정은 다음과 같다.

이 두 가지 시나리오는 극단적인 상황을 가정한 것이지만, 한국군이 준비해야 할 최악의 상황을 대변한다. 시나리오 A는 “제한전이지만 새로운 위협 수단이 동원” 되는 양상이며, 시나리오 B는 “전면전에서 핵·비대칭 결합위협”이 현실화된 양상이다. 각 시나리오의 구조 모델링을 도식화하면 다음과 같다.

표 6. 시나리오 A: 서북도서 국지 도발 및 수도권 테러 위협

구분	내 용
적의 의도	국지적 군사도발로 남한의 양보를 얻어내거나 내부 혼란을 유발
전개 상황	북한이 서해 NLL 인근의 연평도에 해안포 공격을 가하고, 동시에 소형 자폭드론 편대를 수도권의 군사/민간 시설 상공에 침투시켜 테러를 시도. 이와 병행하여 DMZ 접경 지역에 특수부대 침투 흔적을 보여주며 긴장 조성.
아군의 초기 대응태세	서북도서 해병대에 비상경계 발령, 공군과 육군에 대드론 경계 강화 지시. 합참은 즉각 국지도발 대비태세로 전환.
환경 특징	교전 범위가 제한적 지역에 국한되나 동시다발 다원적으로 전개됨. 적은 신속히 부인(deny) 가능하도록 증거를 최소화하며, 전면전 의도는 없으나 국지전이 확전될 위험 존재.

표 7. 시나리오 B: 한반도 전면전(핵·미사일 위협 동반)

구분	내 용
적의 의도	정권 위기 또는 기습적 기회 포착 시 전면 남침 감행, 핵 사용 위협으로 국제 개입 차단
전개 상황	북한이 대량의 장사정포 및 탄도미사일로 선제 기습 공격을 개시, 주요 지휘부와 공군 기지를 타격. 동시에 지상으로 기계화 보병 및 특수부대 남침 시작. 전투 초기 전황이 불리해질 경우, 북한은 전술핵 사용을 시사하며 한국과 미군의 추가 증원 차단을 노림. 후방교란을 위해 수십 대의 무인기를 남측 후방 (항만, 비행장, 통신시설)에 투입하여 혼란을 야기.
아군의 초기 대응태세	아군의 초기 대응태세: 합참은 DEFCON 상승 및 작전계획에 따른 연합작전 개시. 한국군 단독으로는 킬체인 가동(선제타격) 시기를 놓친 상태에서 전면 방어에 돌입, 주한미군과 연합작전 수행. 일부 핵 위협 대비해 연합자산(전략폭격기 등) 투입 요청.
환경 특징	전영역(all-domain)에 걸친 교전으로, 지상·해상·공중 뿐 아니라 사이버·우주 분야도 포함. 적의 WMD 사용 가능성이 높아, 신속한 지휘체계 복구와 핵심 표적 타격이 승패에 결정적. 전선이 급속히 다축으로 전개되며, 단기간에 막대한 전력 소모 예상.

1) 시나리오 A 구조(서북도서 국지 도발 및 수도권 테러 위협)

- 적 세력은 서북도서에 인근 갯도로 은닉된 해안포 부대 + 육지 후방의 방사포 여단으로 포격을 가하고, 후방에서는 5대 내외의 소형드론 편대가 주요 표적 상공에서 자폭 공격 시도. 추가로 DMZ 지역 2~3곳에서 소규모 특수부대 침투 시도로 아군을 분산.

- 이에 대응하는 아군 구조는 서북도서에 K9 자주포/현무 미사일 등 즉각반격 수단, 수도권 상공에 대드론 대응팀(유인헬기+레이저 대공무기 or 재밍 장비), DMZ 인근에 신속대응부대(헬기탑재). 그리고 합참 지휘하에 전군 통합 감시체계가 정보 공유한다.

2) 시나리오 B 구조(전면전에서 핵·비대칭 결합위협)

- 적 세력은 북한 전역에서 미사일여단 + 방사포군단 + 장갑사단 등이 동시 기습 개시. 1차 포격/미사일 후 대규모 지상군 투입, 공중은 Mig-29 등 항공기 제한적 출격 및 드론 수십기 동원.

- 아군은 공중조기경보 & 미사일방어체계로 초기 대응, 전투기/함대지 미사일로 적 주요 화력원 반격, 지상에서는 기계화 부대가 방어선 전개, 후방은 예비군/기동타격부대로 특수부대 교란 저지. 핵 사용 징후 땀 연합자산으로 핵심 표적 선제 제거 시도. 전구 작전은 주한미군과 통합 지휘.

위와 같은 구조 모델링을 통해 식별되는 중요한 요소는 동시다발적인 위협에 대응하기 위한 정보공유와 합동성이다. 두 시나리오 모두 적이 복합수단을 동시에 사용하기 때문에, 전통적으로 분야별로 나뉜 우리 군 대응체계로는 빈틈이 생길 수밖에 없다. 이를 메꾸는 핵심 열쇠가 바로 유무인복합체계(MUM-T체계)의 활용이다. 다음 4.3절에서는 이러한 시나리오별로 MUM-T체계가 어떤 역할을 수행하며, 구체적으로 어떻게 대응전략을 펼칠 수 있는지 살펴본다.

### 3. 시나리오별 MUM-T체계 대응 전략

앞서 설정한 대표 전장 시나리오에서 한국군이 MUM-T체계를 활용하여 대응할 수 있는 전략을 모색하면 다음과 같다. 시나리오 A(국지 도발)와 시나리오 B(전면전)에 대해, MUM-T체계의 구체적인 운용방안과 기대효과를 제시한다.

#### ■ 시나리오 A: 서북도서 국지 도발 대응 전략

국지적 도발 상황에서는 신속성과 정확성이 핵심이며, MUM-T체계는 이를 보장하는 수단으로 기능할 수 있다.

- **초기 탐지 및 식별:** 적의 해안포 공격 징후가 포착되면, 서북도서 및 휴전선 인근에 배치된 소형 무인정찰기(드론)들이 즉시 출격하여 적 포병 진지를 탐색한다. 이때 유인 헬기나 지상 관측소와 협업(teaming)하여 드론이 위험지역을 선행정찰, 유인 플랫폼은 안전거리에서 통제한다.

드론이 획득한 영상정보는 실시간으로 유인 헬기의 조종사 및 지휘소에 전송되어 표적 식별 시간을 단축한다. 예를 들어, 해안포 진지의 위장망을 뚫고 열영상 드론이 포문을 식별하면, 해당 좌표가 곧바로 K9 자주포나 함포에 전송되어 사격대기 상태에 돌입한다.

동시에 수도권 상공에서는 저고도로 침투한 적 소형 드론 편대를 아군 드론이 요격하거나 전파교란을 시도한다. 아군의 드론탐지 레이더와 연동된 소총부대+소형공격드론 팀이 한 조를 이루어, 사람이 놓칠 수 있는 소형 표적을 무인기 센서로 보완 탐지하고 즉각 격파하는 방식이다.

- **초동 타격 및 제압:** MUM-T체계를 통해 신속히 식별된 표적에 대해서는 인간의 결심과 무인의 실행 형태로 타격을 가한다. 예컨대 연평도 해병대 포병지휘관은 드론이 보내온 영상을 확인, 적 포격원의 위치를 판정한 후 사격 명령을 내린다. 그러면 K9 자주포 MUM-T체계 팀이 가동되어, 지휘차량의 유인조종사가 표적데이터를 입력하면 다수의 K9 자주포(일부는 무인화 개조)가 자동으로 동시탄착 사격을 수행한다. 이때 유인 지휘차량 1대당

다수의 자주포가 네트워크로 연동되어 있어 전반적인 응사 속도와 정확도가 향상된다.

수도권으로 침투한 적 자폭드론들에 대해서는 공군의 유무인 복합편대가 대응한다. 예를 들어 유인 경공격기 혹은 무장헬기가 출격하고, 함께 투입된 무인 요격드론(드론 캐처)들이 적 드론에 접근하여 그물을 전개하거나 충돌공격을 가한다. 유인 항공기는 상대적으로 안전고도를 유지하며 지휘 및 백업 역할을 수행하고, 위험한 근접조우는 무인기가 맡음으로써 아군 피해 위험을 낮춘다.

DMZ 침투 특수부대 의심지역에는 육군 무인전투차량(UGV)이 투입되어 수색·차단을 실시한다. 유인 보병소대가 뒤따르고 무인차량이 선행하여 적을 탐지하면, 원격사격체제로 즉각 제압하거나 연막으로 적 위치를 표시한다. 요약하면, 시나리오 A에서 MUM-T체계의 핵심 기여는 “탐지-타격 사이클”을 인간보다 앞서 수행함으로써 결정적인 시간을 벌고 대응정확도를 높이는 것이다.

- **사후 경계 및 억제**: 도발이 일단락된 후에도 추가 위협을 억제하기 위해 MUM-T체계의 지속 감시능력이 활용된다. 예컨대 해상에는 무인수상정(USV) 여러 대를 전개하여 북한 경비정 동향을 감시하고, 공중에는 체공형 드론을 띄워 24시간 정밀감시를 이어간다. 유인 플랫폼은 교대하면서 휴식을 취하더라도, 무인자산이 24/7 지속작전을 가능케 하여 적의 추가 도발 기회를 원천 봉쇄한다. 또한 도발 원점을 정확히 영상/사진으로 기록한 무인기가 증거를 확보함으로써, 향후 확전 억제와 국제사회 설득에 유용한 정보를 제공한다.

#### ■ 시나리오 B : 전면전 대응 전략

전면전 시에는 교전 범위와 강도가 방대하므로, MUM-T체계의 역할도 전구적이고 종합적으로 나타난다. 즉 각 군의 MUM-T체계 전력을 합동으로 연계하여 다층방어 및 반격에 투입하는 전략이 전개된다.

- **미사일/장사정포 방어 단계**: 전면전 개시와 동시에 북한이 수백 발의

미사일과 방사포로 선제타격을 가하는 상황에서, 한국군은 다층 미사일 방어체계를 가동한다. 이때 MUM-T체계의 조기경보 센서 역할이 중요하다. 예를 들어, 평시에 북한 이동식 발사대(TEL)를 추적하던 고고도 무인정찰기(Global Hawk)가 발사 징후를 실시간 포착하여 정보를 올린다.

또한 소형 무인기 센서 네트워크가 전방에 촘촘히 배치되어 있어, 방사포 발사 화염 등을 자동 탐지하면 인근 작전구역 모든 아군 유인 플랫폼에 경고를 보낸다. 이 정보는 합동전력망(JADC2 유사망)을 통해 공유되어, 공군 전투기, 패트리엇 포대, 청상어 요격체계 등이 즉각 요격 준비를 갖추게 된다. 특히 패트리엇 포대 MUM-T체계 개념으로, 1개 포대 레이더가 탐지한 표적 정보를 인접 포대들과 무인센서가 동시에 공유하여 사각지대 없이 교전하는 통합방어가 구현된다. 그 결과 요격 성공률이 올라가고, 일부 돌파한 위협에 대해서는 근거리 레이저 대공무기+드론 요격팀이 최후방어를 수행한다. 인명 피해를 줄이기 위해 이 근거리방어에도 MUM-T체계 적용이 가능하다. 예컨대 유인 지대공미사일 부대와 무인기 탐지·교란 팀을 혼성 편성하여, 사람이 놓치거나 대응하기 어려운 다수 소형 표적은 무인 시스템이 자동 대응하게 함으로써 다층방어망의 촘촘함을 더한다.

- **주요 표적 반격(킬체인) 단계:** 북한의 1차 공격이 시작됨과 동시에, 한국군은 킬체인에 따라 북한 핵심표적을 공격한다. 이때 유무인 복합타격팀이 활용된다. 예를 들어, 공군에서는 F-35A 유인전투기 편대와 스텔스 무인공격기(UCAV)들이 함께 출격한다. 유인 전투기가 적 방공망을 향해 전자전기만을 수행하고, 다수의 UCAV가 분산경로로 침투하여 미사일 기지, 지휘소 등을 정밀폭격한다. 유인기 조종사는 여러 UCAV의 임무 할당을 통제하며, 우선순위 표적을 지정해주고 돌발 상황에만 개입한다.<sup>34)</sup>

반면 UCAV는 자율비행으로 지정 표적에 접근, 자가 탐지센서와 AI 수준으로 정확도를 높여 공격한다. 이러한 협공으로 초기 핵심표적들을 제압할 수 있다면 전황을 안정시키는 데 결정적이다. 지상에서도 육군의

34) 한경 Business, “미래 전쟁의 주역으로 자리 잡을 유무인복합운용체계 MUM-T체계[테크트렌드]” (2025.02.14.) <https://www.magazine.hankyung.com/business/article/202501096302b>

MUM-T체계 포병대가 가동된다. 즉, 유인 다연장로켓(MLRS) 사단 지휘소가 표적들을 선정·할당하면, 다수의 무인 로켓발사기들이 지휘소의 통제를 받아 동시다발 유도탄 일제사격을 퍼붓는다. 이러한 MUM-T체계 포병 사격은 인력이 제한된 상황에서도 지속 화력운용을 가능케 하며, 특히 포병병력이 피해를 입더라도 무인발사기들을 원격 조종함으로써 화력을 유지하는 레질리언스를 제공한다. 해군 역시 즉각 함대 MUM-T체계 대응에 나선다.

구축함의 지휘관은 호위함 및 주변의 무인수상정(USV)들에게 표적 할당을 지시한다. USV들은 위험 해역으로 돌진하여 적 수상함이나 해안포대를 향해 탑재된 유도탄을 발사하고, 구축함은 안전해역에서 이들을 통제하며 자체 무장으로 추가 타격을 가한다. 이러한 인간-로봇 함대의 협공은 적어떤 표적을 우선 교전해야 할지 교란시키고, 아군 피해를 줄여준다.

- **지상전 및 후속 교전 단계** : 전면전이 수일 이상 지속되면 한반도 곳곳이 전장이 된다. 이때 MUM-T체계는 전선 곳곳에서 전투지속능력을 높이는 역할을 한다. 먼저 지상 기동전 측면에서, 한국군은 유무인 복합 기갑부대를 운용하여 적 기갑부대와 교전한다. 예를 들어 우리 군 기갑여단은 K2 전차를 중심으로 무인전투 차량 수 대를 앞세워 돌파를 시도한다. 무인전투 차량들은 AI로 반자율 이동하며, 전차 승무원이 원격으로 화기 통제만 수행하거나 필요시 자율교전 모드를 허가한다. 이들은 적 전차 진지에 돌입하여 선제 교란 사격과 희생돌파를 감행하고, 뒤따른 유인 전차들이 정확한 사격으로 적 주력 전차를 격파한다.

적 입장에선 무인표적과 유인표적이 혼재되어 대응에 혼선을 빚고, 우리의 전차 승무원 생존율은 올라간다. 후방 지역에서는 북한 특수부대나 장거리 침투부대의 위협에 대응하여 MUM-T체계 경계망이 작동한다. 즉 군사기지와 주요 도시 상공에 무인 정찰드론 편대가 상시 체공하며, 의심 움직임이 발견되면 즉각 정보를 전파한다. 아군 헬기부대가 출동할 때도 정찰드론이 앞서 경로를 확보하고, 필요하면 무인공격기(예: 무인헬기)가 먼저 공격하여 저지하는 전술을 쓴다. 이러한 방식으로 후방 치안유지 및 중요자산 방호에 투입되는 인력을 크게 줄일 수 있다.

전쟁이 장기화되어 군수지속 문제가 발생할 때도 MUM-T체계는 유용하다. 예컨대 포탄 보급이 시급한 전선에 무인수송 차량들을 보내 인명 위험 없이 탄약을 공급하거나, 부상병 후송에 무인항공기를 투입하여 의료인력 노출을 최소화한다. MUM-T체계를 통한 로지스틱스 자동화는 전사의 혼란 속에서도 우리 전력이 계속 싸울 수 있는 원동력이 된다.

- **WMD 대응 및 최종 억제** : 북한이 절박한 상황에서 전술핵 사용을 시도하거나 핵 발사 준비가 포착될 경우, 연합군의 대응이 시작된다. 이때 한국군 MUM-T체계는 미 연합자산과 연계된 통합작전에 참여한다. 예를 들어, 미국의 전략자산인 B-21 스텔스 폭격기가 북한 핵시설을 타격하려 할 때 한국 공군의 무인전략정찰기가 표적 정보를 제공하고, 한국 육군의 장거리 드론이 해당 지역 상공에서 실시간 전파중계 및 피해평가를 지원한다. 또한 한국군이 독자적으로 수행해야 할 화생방 정찰/제독 임무에도 MUM-T체계 활용이 가능하다.

핵폭발이나 생화학 공격 이후 오염지역에는 무인지상정찰 로봇과 무인제독 차량을 투입함으로써 인명노출 없이 오염도를 측정하고 초기 제독조치를 시행한다. 이를 통해 전투부대의 피해를 최소화하고 작전 지속을 보장한다. 최종적으로 전쟁 종결 시점에서는 잔여 위협 제거 작전이 필요한데, 지하시설 잔존병력 소탕이나 잔류 드론 제거 등 위험 임무에 무인자산을 앞세워 아군 희생을 방지한다.

종합해볼 때, 시나리오 B 전면전에서 MUM-T체계 활용 전략의 핵심은 “인간의 결심·지휘력 + 기계의 인내·신속성”의 결합으로 요약된다. 인간 지휘관은 정보의 맥락과 전략을 파악해 결정을 내리고, 다수의 무인체계가 그 결정을 동시다발 실행하여 전장의 속도를 높인다.

동시에 무인체계는 위험한 역할을 대신 수행함으로써 아군 인명손실을 극소화하고 전투지속을 가능하게 한다. 결과적으로 한국군은 MUM-T체계를 통하여 전투양상 자체를 우리에게 유리한 국면으로 전환시킬 수 있다. 즉, 적이 의도한 포화공격이나 기습효과를 줄이고, 우리가 달성해야 할 표적공격과 방어효과를 극대화하여 같은 시간에 더 많은 임무를 완수하는 것이다.

물론 이러한 이상적인 그림은 MUM-T체계가 계획대로 구축되고 유기적으로 작동할 때 가능하다. 시나리오별 대응 전략을 구상하면서 식별된 개선 과제로는 ①아군 무인·유인 자산 간 정보공유 실시간화(데이터링크 용량 증대), ②드론·로봇의 피아식별 기술 확보(아군간 오인 교전 방지), ③인공지능 판단에 대한 신뢰성 검증(특히 자율공격 부분) 등이 있다. 이는 앞서 3장에서 논의한 기술·제도 발전과 맞물려 추진되어야 할 것이다.

#### 4. 소결론

북한의 위협 양상을 면밀히 검토한 결과, MUM-T체계의 활용은 선택이 아닌 필수임을 알 수 있다. 북한이 다양한 비대칭 수단과 대량파괴무기로 우리에게 복합적으로 도전하는 상황에서, 과거의 인간 중심 전력으로는 신속 정확한 대응에 한계가 있다. 반면 MUM-T체계를 활용하면 **감시정찰→표적획득→결심→타격→피해경감**에 이르는 모든 단계에서 속도와 효율성의 우위를 확보할 수 있다. 이는 곧 북한의 기습적 도발을 사전에 차단하거나, 전면전 시 그 피해를 최소화하면서 조기에 전황을 반전시킬 수 있는 전략적 수단이 될 것이다.

시나리오 A와 B를 통해 도출한 MUM-T체계 활용전략의 시사점을 정리하면 다음과 같다.

첫째, **MUM-T체계는 쏠 영역에서 합동으로 운용**되어야 최대 효과를 낸다. 개별 군이 각자 무인체계를 운용하는 수준을 넘어, 합참 주도의 통합작전 개념 하에 육해공 무인자산이 수시로 정보를 교환하고 임무를 동기화해야 한다. 이는 우리군 지휘통제체계가 JADC2 수준의 네트워크 중심전으로 진화하는 것을 전제로 하며, 그러한 노력이 시급함을 말해준다.

둘째, **MUM-T체계는 위협 대응의 절차와 운용개념을 패러다임 전환**이 요구된다. 예컨대 Kill Chain 수행에서 인간이 표적을 식별·결심하는 사이클을,

MUM-T체계는 사전에 준비된 AI와 무인 플랫폼으로 미리 대응하게 함으로써 “기계적 속도”로 교전을 진행한다. 이는 우리 작전교리가 사전위임 절차, 자율교전 기준 등을 마련해야 함을 뜻한다.

셋째, MUM-T체계 도입 그 자체가 북한에 대한 강력한 억제력으로 작용할 수 있다. 북한 입장에서 보면, 자신들이 의도한 국지 도발이 드론에 바로 발각되고 무인무기 반격으로 즉각 응징당한다면 심리적 부담이 커질 것이며, 전면전 시에도 아군이 쉽게 무력화되지 않는 ‘끈질긴’ 전력구조를 보유하게 되므로 선불리 도발하기 어렵다. 즉 MUM-T체계는 전쟁 수행 수단일 뿐 아니라 전쟁 억제 수단이기도 하다.

결론적으로, 북한 위협을 효과적으로 통제하고 대한민국의 안보를 공고히 하기 위해서는 **유무인복합체계 활용 전략의 조속한 구체화와 실천**이 요구된다.

## 제5장 한국군 전력구조를 고려한 유무인복합체계 발전전략

21세기 한반도를 둘러싼 안보 지형은 그 어느 때보다 복잡하고 유동적이다. 북한은 핵과 미사일 능력을 지속적으로 고도화하며 비대칭적 위협의 수위를 높이고 있으며, 미·중 전략 경쟁 심화 속에서 주변 강대국들의 군비증강 또한 가속화되고 있다. 내부적으로는 세계 최저 수준의 출산율로 인한 ‘인구 절벽’ 현상이 병역 자원의 급감을 초래하며, 병력 집약적 군 구조의 근간을 흔드는 실존적 위기로 다가오고 있다.

이러한 내외의 도전에 직면한 대한민국 국방에 인공지능(AI), 자율 기술, 초연결 네트워크로 대표되는 4차 산업혁명 기술은 위기를 기회로 전환할 수 있는 유일한 돌파구다. 이에 우리 군은 ‘국방혁신 4.0’을 통해 ‘AI 과학기술강군’으로의 대전환을 선언했으며, 그 중심에 국정과제 103-1, ‘AI 기반의 유무인 복합전투체계로 단계별 전환’이 자리하고 있다.

MUM-T체계는 인간의 지능과 기계의 능력을 결합하여 전투 효율을 극대화하고 인명 피해를 최소화하는 미래 전쟁의 새로운 패러다임이다. 이는 더 이상 영화 속 이야기가 아닌, 전 세계 군사 강국들이 사활을 걸고 개발 중인 현실의 과제다. 따라서 육·해·공 각 군이 추진 중인 개별 계획들을 평가하고, 이를 한국군 전체의 시각에서 통합하며, 미래 국방정책과 연계된 종합적인 발전 전략을 수립하는 것은 국가의 명운을 좌우할 시급하고도 중요한 과제라 할 수 있다.

상기한 바와 같이 현재 추진 중인 한국군의 MUM-T체계 구축 계획을 단순히 나열하는 것을 넘어, 대한민국 고유의 작전 환경과 미래 전력구조를 고려한 종합적인 발전 청사진 제시가 필요하다.

먼저, 육군의 ‘아미타이거’, 해군의 ‘네이비 씨 고스트’, 공군의 ‘유무인 복합 공중전투체계’ 현황을 심층 분석하고 그 잠재력과 한계를 평가한다.

둘째, 각 군의 계획을 유기적으로 통합하고 합동성을 극대화하기 위한 상위의 지휘구조, 부대구조, 교리 및 인력 양성 방안을 제안한다.

셋째, 기술적, 윤리적, 예산적 도전과제를 식별하고 이에 대한 합리적인 극복 방안을 모색한다.

이를 통해 미래 국방정책 입안자들에게 실질적인 정책 대안을 제공하고, AI 과학기술강군으로 나아가는 발전방향을 살펴본다.

## 1. 유무인복합체계의 전략적 함의

### 1) 생존을 위한 필수 전략

‘국방혁신 4.0’은 윤석열 정부의 국방 분야 핵심 정책으로, ‘튼튼한 국방, 과학기술 강군 건설’을 비전으로 제시한다.<sup>35)</sup> 이는 단순히 최신 기술을 도입하는 수준을 넘어, 국방 전반의 체질을 근본적으로 개선하려는 시도다. 국방혁신 4.0이 추구하는 5대 중점 과제(① AI 기반 핵심 첨단전력 확보, ② 군사전략·작전개념 선도적 발전, ③ 국방 R&D 체계 재설계, ④ 군구조 및 교육훈련 혁신, ⑤ 방위산업의 전략적 육성)는 상호 유기적으로 연결되어 있으며, 이 모든 혁신의 중심에 ‘AI 기반 유무인복합체계’가 있다.

인구 절벽으로 인해 2040년경에는 상비 병력이 30만 명대로 감소할 것이라는 예측이 나오는 상황에서, 기술을 통해 병력 수의 열세를 극복하지 못한다면 대한민국의 국방력은 심각한 공백에 직면하게 된다. 유무인 복합체계는 ‘한 명의 전투원이 수십, 수백 개의 무인체계를 지휘’하는 것을 가능하게 함으로써, 병력 감축의 충격을 흡수하고 오히려 전투력을 증강시키는 유일한 대안이다. 즉, 국방혁신 4.0은 선택의 문제가 아닌 국가 생존을 위한 필수 전략이라 할 수 있다.

35) 대한민국 국방부 (2023). 「국방혁신 4.0 기본계획」. (2023.03.02. 보도자료).

## 2) MUM-T체계의 군사적 효용성

MUM-T체계는 인간 전투원과 AI 기반 무인체계가 하나의 팀을 이루어 시너지를 창출하는 전투체계다. 이는 전장의 양상을 근본적으로 바꾸는 파괴적 잠재력을 지닌다.<sup>36)</sup>

무인체계는 인간이 접근하기 어려운 위험지역에 먼저 침투하여 24시간 감시정찰 임무를 수행한다. 이를 통해 획득된 방대한 정보는 AI를 통해 실시간으로 분석되어 지휘관에게 ‘전장의 투명성’을 제공, ‘알고 싸우는 군대’를 가능하게 하는 정보 우위의 절대적 확보 전력으로 필요로 한다.

AI 기반 지휘결심지원체계는 복잡한 전장 상황을 순식간에 분석하여 최적의 대응 방안과 타격 목표의 우선순위를 지휘관에게 추천할 수 있도록 결심-타격 속도의 혁신적 단축이 가능하다. 이는 인간의 인지적 한계를 뛰어넘어 ‘OODA Loop(관측-판단-결심-행동)’의 속도를 혁신적으로 단축시키고, 적이 대응하기 전에 먼저 타격하는 ‘선제적이고 공세적인 작전’을 구현한다.

유인체계는 지휘통제와 고도의 결심에 집중하고, 무인체계는 위험하고(Dull), 더럽고(Dirty), 어려운(Dangerous) 3D 임무를 전담한다. 특히, 저렴한 다수의 무인체계를 활용한 ‘소모적 물량 공세(Attrition by Mass)’와 고가의 유인체계를 활용한 ‘정밀타격’을 결합하여 최소 비용으로 최대 효과를 달성할 수 있는 전투력 운용의 효율성 극대화가 가능하다.

위험한 정찰, 타격, 기만, 통신 중계 임무를 무인체계가 수행함으로써 아군 인명 피해를 획기적으로 줄일 수 있다. 이는 국민의 생명을 소중히 여기는 민주주의 국가의 군대로서 매우 중요한 가치이며, 전투원의 사기를 유지하고 장기전에서의 전투 지속 능력을 보장하는 핵심 요소가 된다.

36) 박상혁, 남궁승필 (2023). "미래 육군의 유무인복합 전투체계 발전방향에 관한 연구". 「융합보안논문지」, 23(3), 295-299.

## 2. 각 군의 유무인 복합부대 추진 현황 심층 분석

### 1) 육군: '아미타이거(Army TIGER) 4.0' 여단 - 지상전의 게임체인저

육군이 추진하는 '아미타이거 4.0'은 “첨단과학기술로 군사혁신을 이룬 미래 육군의 모습이자, 4세대 이상의 지상전투체계로 무장한 미래 지상군 부대”를 상징한다. 2040년까지 모든 전투여단을 아미타이거 여단으로 전환한다는 목표는 지상전의 패러다임을 근본적으로 바꾸려는 육군의 강력한 의지를 보여준다.

아미타이거 여단의 핵심은 '위리어플랫폼-드론봇-기동플랫폼'의 3대 축을 AI 기반 지휘통제체계로 통합하는 것이다. 분대·소대급에서는 초소형 정찰 드론이 실시간으로 적 위치를 식별하고, 중대·대대급에서는 공격드론과 다목적 무인차량이 식별된 표적을 타격하거나 화력을 지원한다. 이 모든 과정에서 전투원들은 기동 플랫폼으로 신속하고 안전하게 움직인다.

이는 한반도의 복잡한 지형, 특히 시가전이나 산악전에서 엄청난 잠재력을 가진다. 예를 들어, 평양과 같은 대도시에서의 시가전 상황을 가정해 보자. 기존 방식으로는 건물 하나를 점령하기 위해 수많은 인명 피해를 감수해야 했다. 하지만 아미타이거 여단은 먼저 소형드론들을 건물 내부에 투입하여 적의 위치와 부비트랩 유무를 완벽하게 파악한다. 이후 무인차량이 원격사격통제체계(RCWS)로 창문 등의 위협 요소를 제압하고, 공격드론이 핵심 저항 거점을 파괴한 뒤, 마지막으로 위리어플랫폼으로 무장한 전투원들이 안전하게 진입하여 소탕 작전을 완료할 수 있다. 이는 인명 손실 'Zero'에 가까운 시가전 수행이라는 혁신적 변화를 가능하게 한다.

아미타이거 시범여단 운용은 분명 의미 있는 진전이다. 그러나 현재의 계획은 여단급 부대 내에서의 유무인 복합 운용에 초점이 맞춰져 있어, 군단급 이상의 제대와 연계한 대규모 합동작전 능력 구비에는 한계가 있다. 또한, 수많은 드론과 무인체계가 전송하는 방대한 데이터를 실시간으로 처리하고 전파 방해(Jamming) 환경에서도 끊임없이 운용하기 위한 강력한 전술통신체계와 사이버 보안 능력 확보는 시급한 과제이다.<sup>37)</sup>

37) 김준섭 등(2021), Army TIGER 정보유통능력 분석을 통한 미래 전술통신체계 발전 방안,

## 2) 해군: '네이비 씨 고스트(Navy Sea GHOST)' - 해양 주권 수호의 첨병

해군은 해양 유무인 복합전투체계를 ‘네이비 씨 고스트(Navy Sea GHOST)’로 명명하고, 수상, 수중, 공중의 모든 영역에서 유무인 전력을 통합 운용하는 개념을 발전시키고 있다. 이는 삼면이 바다인 대한민국의 해양 주권을 수호하고, 특히 북한의 잠수함 및 고속상륙정 위협에 효과적으로 대응하기 위한 필연적 선택이다.

네이비 씨 고스트의 핵심 목표는 2040년대 ‘해양무인전력사령부’ 창설을 통해 유무인 전력을 총괄 지휘하는 체계를 완성하는 것이다. 현재 감시정찰용 무인수상정(USV), 기뢰 제거용 자율기뢰탐색체(AUV), 대잠정찰용 무인잠수정(UUV) 등이 개발·전력화되고 있다.<sup>38)</sup>

이러한 전력은 서해 북방한계선(NLL)과 같은 분쟁 가능성이 높은 해역에서 아군의 인명 피해 없이 24시간 감시 및 대응 작전을 가능하게 한다. 예를 들어, 다수의 무인수상정 편대가 NLL 일대를 상시 감시하다가 북한 경비정의 도발 징후를 포착하면, 즉시 고속으로 접근하여 경고 및 차단 기동을 실시한다. 만약 적이 공격해 올 경우, 일부는 자폭 공격으로 적 함정을 무력화하고, 일부는 탑재된 기관포로 대응 사격을 가하며 아군 유인 고속정이 도착할 때까지 시간을 버는 역할을 수행 할 수 있다. 수중에서는 다수의 무인잠수정이 그물망 방식으로 배치되어 북한 잠수함의 침투를 탐지하고, 그 정보를 아군 대잠초계기와 구축함에 실시간으로 공유하여 협업한다.

네이비 씨 고스트는 해군의 작전개념을 획기적으로 발전시킬 잠재력을 지니고 있다. 그러나 다양한 종류의 무인체계를 지휘·통제하고 이들로 부터 수집된 정보를 융합하여 하나의 ‘해양 작전상황도’를 그릴 수 있는 AI 기반 통합전장관리체계 개발이 선행되어야 한다. 또한, 수상-수중-공중의 각기 다른 영역에서 운용되는 유무인체계 간의 원활한 데이터 교환을 위한 ‘합동해양전술데이터링크’ 구축도 필수적이다.

## 3) 공군: 유무인 복합 공중전투체계 - 제공권 장악의 새로운 공식

융합보안논문지, 21(4), pp.22-30

38) 해군본부, KAIST (2024). 「2024 Navy Sea GHOST 발전 컨퍼런스」

공군은 4.5세대 전투기인 KF-21 ‘보라매’와 다수의 무인 편대기(Loyal Wingman)가 하나의 팀을 이루어 작전을 수행하는 유무인 복합 공중전투체계 구축을 추진하고 있다. 이는 고가의 유인 전투기와 조종사의 생존성을 보장하면서, 압도적인 공중 우세를 달성하기 위한 가장 효과적인 전략이다.

공군의 구상은 KF-21 조종사 1명이 3~4대의 저피탐 무인편대기를 지휘·통제하는 개념이다. 이 무인 편대기들은 KF-21보다 앞서 적진 깊숙이 침투하여 적의 방공망 위치를 식별하고, 전자전으로 레이더를 무력화시키며, 위협적인 표적을 먼저 타격하는 ‘방패이자 창’의 역할을 수행한다.

이는 공군의 가장 위험한 임무 중 하나인 ‘적 방공망 제압(SEAD/DEAD)’ 작전의 패러다임을 바꿀 수 있다. 과거에는 F-16과 같은 유인 전투기가 직접 대공 레이더를 향해 위험한 비행을 해야 했다. 하지만 미래에는 무인 편대기들이 먼저 자폭 공격이나 활공 폭탄으로 적의 장거리 지대공미사일(SAM) 기지를 파괴한다. 그 후 KF-21과 F-35A 스텔스 전투기가 안전하게 제공권을 장악하고, 전쟁지휘부와 같은 핵심 표적을 정밀 타격하는 것이다. 이는 ‘최소 위험, 최대 효과’의 원칙을 구현하는 공중 작전의 혁명이다.<sup>39)</sup>

KF-21과 연동될 무인 편대기 개발 사업이 이제 막 시작 단계에 있다는 점은 현실적인 한계다. 유인기와 무인기가 실시간으로 방대한 전술 데이터를 교환하며 자율적으로 편대비행을 하고, 복잡한 전장 상황 속에서 스스로 판단하여 임무를 수행하게 할 고도의 AI 파일럿 기술과 데이터링크 기술 확보가 사업 성공의 관건이다. 또한, 이를 운용할 조종사와 관제사를 양성하기 위한 새로운 훈련 체계 구축도 시급하다.

39) 김근현 (2023.10.23.). "공군, KF-21 기반 '유무인 전투비행체계' 구축... 2040년 현실화 목표". 「한스경제」

### 3. 한국군 전력구조를 고려한 종합 발전 방향

현재 각 군이 추진하는 유무인 복합체계 발전 계획은 그 자체로 의미가 크지만, 각 군의 시각에 머물러 있다는 공통적인 한계를 가진다. 미래 전장은 육·해·공·사이버·우주 등 모든 영역의 전력을 통합하여 시너지를 창출하는 ‘전 영역 동시·통합전(Joint All-Domain Operations, JADO)’의 양상을 띠는 것이다. 따라서 각 군의 계획을 아우르고 합동성을 극대화하는 상위의 청사진이 반드시 필요하다.

#### 1) 지휘구조: '합동 유무인 작전사령부' 창설

현재 육·해·공군은 각자의 계획에 따라 유무인체계를 개발하고 있다. 이는 중복 투자와 비효율을 야기할 뿐만 아니라, 향후 각기 다른 데이터 형식과 통신 프로토콜로 인해 전시 합동작전에 심각한 장애를 초래할 수 있다. 예를 들어, 공군의 무인기가 식별한 적 해안포의 위치 정보가 해군의 함정에 즉시 공유되지 못하거나, 육군 아미타이거 여단이 요청하는 근접항공지원(CAS)을 공군의 무인기가 실시간으로 수행하지 못하는 상황이 발생할 수 있다.

이러한 문제에 대한 임무와 역할을 제대로 수행하고 해결하기 위해 합동 참모본부 산하에 ‘합동 유무인 작전사령부(Joint Unmanned Operations Command, JUOC)’ (가칭)를 창설할 것을 제안한다.

이를 통해 각 군의 유무인체계를 통합 운용하기 위한 합동 교리를 발전시키고, 전 영역 동시·통합전에 부합하는 작전계획을 수립해야 할 것이다. 또한, 국방과학연구소(ADD), 방위사업청과 협력하여 유무인체계의 데이터 형식, 통신 방식, 제어 프로토콜 등을 표준화(K-MOSA 적용)하여 상호운용성을 확보한다.

고고도 무인정찰기(HUAV), 군집 자폭드론, 장거리 무인잠수정 등 특정 군에 소속되기보다 합동 차원에서 운용하는 것이 효과적인 전략 자산을 직접 통제하고 운용한다. 아울러, 각 군의 유무인체계 운용 요원들을 대상으

로 실전적인 합동 교육과 훈련을 주관하여 시너지 창출을 극대화시킬 필요가 있을 것이다.

## 2) 부대구조: '네트워크 중심 임무형 모듈 부대'로의 전환

미래 군 구조는 특정 플랫폼(전차, 구축함, 전투기) 중심의 전통적인 사단·함대·비행단 구조에서 벗어나야 한다. 대신, AI 기반의 ‘합동 전영역 지휘통제(JADC2)’ 네트워크를 중심으로, 주어진 임무에 따라 필요한 전력을 레고 블록처럼 유연하게 조합하는 ‘임무형 모듈 부대(Mission-oriented Modular Unit)’로 발전해야 한다.

예를 들어 ‘적 핵심 지휘부 타격’이라는 임무가 부여된다고 가정해보자. 합동 유무인 작전사령부는 이 임무를 위해 다음과 같은 모듈 부대를 구성한다.

- **감시·정찰 모듈:** 공군의 고고도 무인정찰기와 저피탐 무인 편대기, 해군의 무인잠수정, 육군의 드론봇이 입체적으로 표적의 위치를 식별하고 동향을 감시한다.
- **전자전·방공망 제압 모듈:** 공군의 무인 편대기와 해군 함정의 전자전 체계가 적의 레이더와 통신망을 교란하고, 무인기가 먼저 적의 방공미사일 기지를 파괴한다.
- **타격 모듈:** 식별된 표적에 대해 공군의 F-35A와 KF-21, 해군의 이지스함(순항미사일), 육군의 현무 미사일 등 최적의 타격 자산이 동시·다발적인 정밀 타격을 가한다.
- **전투 피해 평가 모듈:** 타격 이후, 다시 소형 정찰드론과 무인기들이 투입되어 피해 효과를 정확히 평가하고 추가 타격 여부를 판단한다.

이처럼 고정된 부대 편제가 아닌, 임무에 따라 최적화된 유무인 자산을 네트워크로 묶어 운용하는 방식은 전투 효율성을 극대화하고 변화하는 전장 상황에 유연하게 대처할 수 있게 할 것이다.

### 3) 인력 및 교리: 'AI-Native' 전투 전문가 양성

첨단 유무인체계를 효과적으로 운용하기 위해서 새로운 유형의 인재가 필요하다. MUM-T체계 운용을 위한 드론 조종, 무인체계 통제, 데이터 분석, AI 운용 등을 전담하는 육해공군 공통의 전담 특기를 신설해야 한다.

아울러, 각 군 학교조직과 초급장교 양성 과정에 관련 교육을 대폭 강화하고, 'AI·무인체계 합동 고급과정'을 개설하여 영관급 이상의 지휘관과 참모들의 전문성을 함양해야 한다. 그리고 민간의 우수한 AI 및 소프트웨어 개발자들을 군무원이나 전문사관으로 적극 채용하여 국방 R&D 및 운용 분야에 활력을 불어넣어야 한다.

둘째로, 기술의 발전 속도를 교리가 따라가지 못하면 첨단 무기는 고철에 불과하다. AI가 분석한 데이터를 기반으로 부하들이 현장에서 자율적으로 판단하고 행동할 수 있도록 지휘관의 권한을 대폭 위임하는 'AI 기반 임무형 지휘' 교리를 발전시켜야 한다. 그리고, 실제 기동훈련(Live), 시뮬레이터 훈련(Virtual), 위게임(Constructive)을 연동한 LVC 훈련체계를 구축하여, 조종사와 지휘관들이 실제와 같은 가상 전장에서 유무인 복합작전을 반복적으로 숙달하도록 해야 한다.

## 4. 도전과제 및 극복 방안

AI 기반 유무인복합체계로의 전환은 수많은 도전과제를 동반하는 험난한 과정이다. 성공적인 이행을 위해서는 잠재적 위험을 명확히 인식하고 체계적인 극복 방안을 마련해야 한다.

### 1) 기술적 과제

도전: 수많은 유무인 자산을 연결하는 네트워크의 취약성이 가장 큰 문제다. 적의 전파 교란(Jamming), 신호기만(Spoofing), 사이버 공격으로 지휘통제망이 마비될 경우, 첨단 무인체계들은 순식간에 무용지물이 될 수 있다. 또한, 예측 불가능한 전장 상황에서 AI가 항상 합리적이고 윤리적인 판단을

내릴 것이라는 보장이 없다.

상용 통신망, 군 전용 통신망, 위성 통신망 등 다양한 통신 수단을 다중으로 확보하고, AI 기술을 활용하여 가장 안정적인 통신 경로를 자동으로 선택하게 하는 ‘지능형 네트워크’ 기술을 개발해야 한다.

그리고, AI 알고리즘의 개발 단계부터 ‘설명가능한 AI(XAI)’ 기술을 적용하여 AI의 판단 근거를 인간이 이해하고 통제할 수 있도록 해야 한다. 또한, 수많은 가상 시뮬레이션과 실기동 훈련을 통해 AI의 신뢰성을 철저히 검증하고 보완하는 절차를 제도화해야 한다.<sup>40)</sup>

## 2) 윤리적 · 법적 과제

AI가 인간의 개입 없이 스스로 표적을 탐지하고 파괴하는 ‘자율살상무기(Lethal Autonomous Weapons, LAWS)’의 등장은 심각한 윤리적 딜레마를 야기한다. AI의 오인 공격으로 민간인 사상자가 발생했을 때 그 책임은 누구에게 있는가? 이러한 무기는 국제인도법에 위배되는 것은 아닌가에 대한 이슈에 대한 대책 마련이 시급하다.

우리 군은 LAWS 개발 및 운용에 있어, 최종적인 공격 결정은 항상 인간 지휘관이 내린다는 ‘인간 주도(Human-in-the-Loop)’ 원칙을 명확히 천명하고 관련 교리와 교전규칙을 발전시켜야 한다. 법적 이슈에 대한 국제적 논의에 적극적으로 참여하여, 책임 있는 AI 개발 및 사용에 대한 국제 규범을 형성하는 데 주도적인 역할을 수행해야 한다.

## 3) 예산 및 조직문화 과제

유무인 복합체계 구축에는 막대한 국방예산이 소요된다. 한정된 자원 속에서 기존 전력 유지와 미래 전력 건설 사이의 균형을 맞추는 것은 어려운 과제이다. 또한, 새로운 기술과 작전개념에 대한 군 내부의 보수적인 조직문화와 관료주의는 혁신의 가장 큰 걸림돌이 될 수 있다.

40) 강경일 (2024). "한국군의 유무인복합전투체계 발전방향: 전투발전요소의 지향방향을 중심으로". 「창끝전투」, 1(1), 15-28.

모든 분야에서 최고를 추구하기보다, 한반도 작전 환경에 필수적인 비대칭 대응 전력(자폭드론, 무인잠수정 등)과 게임체인저가 될 수 있는 핵심 기술(AI, 데이터링크 등)에 R&D 예산을 집중하여 투자하는 선택과 집중이 필요하다. 이러한 국방혁신은 국방부 장관이나 각 군 참모총장 수준을 넘어, 대통령과 국가안보실이 직접 챙기고 강력한 리더십으로 추진해야만 군 내부의 저항을 극복하고 성공할 수 있다. 시범 부대 운용 성공 사례를 적극적으로 확산하고, 혁신을 주도하는 인재를 과감하게 발탁하는 등 가시적인 성과를 통해 혁신의 동력을 유지해야 한다.

## 5. 소결론

대한민국 국군은 지금 ‘인구 절벽’ 과 ‘기술 혁명’ 이라는 거대한 파고의 중심에 서 있다. 이 도전을 어떻게 극복하느냐에 국가의 미래가 달려 있다. AI 기반 유무인 복합전투체계로의 전환은 이러한 시대적 요구에 대한 우리 군의 유일하고도 가장 강력한 응답이다.

본 연구에서 제안한 ‘합동 유무인 작전사령부 조직’ 창설, ‘네트워크 중심 임무형 모듈 부대’ 로의 전환, 그리고 ‘AI-Native 전투 전문가 양성’ 은 각 군이 개별적으로 추진하는 계획들을 통합하여, 진정한 의미의 합동성을 구현하고 전투력의 시너지를 폭발시키기 위한 전략적 과제이다.

이러한 과제 해결은 절대 쉽지 않을 것이다. 기술적, 윤리적, 예산적 난관이 곳곳에 도사리고 있다. 그러나 ‘가보지 않은 길’ 에 대한 두려움 때문에 변화를 주저한다면, 우리는 미래 전장에서 도태될 수밖에 없다. 최고지도자의 확고한 비전과 리더십 아래, 민·관·군·산·학·연의 모든 역량을 결집하여 본 과제를 성공적으로 완수해야 한다.

인간의 통찰력과 AI의 분석력이 결합되고, 유인 전투체계의 결정력과 무인 전투체계가 조화롭게 융합될 때 우리 군은 병력수의 열세를 극복하고 한반도의 평화를 힘으로 뒷받침하는 진정한 ‘AI 과학기술강군’ 으로 거듭날 것이다.



## 제6장 결론 및 정책적 제언

### 1. 결론

본 연구는 한국군 전력구조 혁신을 위한 유무인복합체계 구축 방안과 활용 전략을 종합적으로 검토하였다. 서론에서 연구의 목적과 범위를 설정하고, MUM-T체계의 개념과 국내외 동향을 살펴보았으며, 본론에 해당하는 2~4장에서 한국군 MUM-T체계 적용방향, 제약요인 및 극복책, 북한 위협 대응전략을 단계적으로 다루었다. 이상 논의를 통해 얻은 결론을 요약하면 다음과 같다.

첫째, MUM-T체계는 미래전장에서 전력증강의 핵심 개념이다. 유인체계와 무인체계의 협업을 통해 전투효과를 배가하고 인명손실을 줄이는 MUM-T체계는 병력 감소와 다영역 위협에 직면한 한국군에 대안이자 필연적 선택임을 재확인하였다. 특히 MUM-T체계 도입으로 전투력 1.5~2배 향상, 운용비용 절감 등의 효과가 기대되며, 이는 기술·재정적 투자 대비 높은 안보편익을 제공할 것이다.

둘째, 한국군의 현실 여건에 부합하는 MUM-T체계 구축 전략이 도출되었다. 육·해·공군별로 적용 가능한 제대와 분야를 식별하고(예: 육군 여단/대대 정찰·타격, 해군 함대 대함·대잠, 공군 전투기 편대 등), 각 군 특성에 맞는 단계적 구축안을 제시하였다. 동시에 합동성 강화를 위해 공통 아키텍처(K-MOSA) 적용과 네트워크 표준화 등의 필요성을 강조하였다. 요컨대 “각개 전투가 아닌 통합 전투”로서의 MUM-T체계 발전 방향이 정립되었다.

셋째, MUM-T체계 구현에는 기술·재원·제도의 종합적 발전이 필요하다. 현재 국내 기술 수준으로는 제한적 MUM-T체계 구현은 가능하지만 AI 자율성, 통신망, 센서융합 등 보완해야 할 분야가 남아 있다. 또한 방위예산의 효율적 활용과 신속획득 체계 도입 등 재정 전략이 따라야 하며, 조직개

편, 교리 제정, 법규 마련 등 정책·제도적 기반조성이 선행되어야 함을 확인하였다. 이러한 요소 중 어느 하나 소홀히 할 경우 MUM-T체계 사업이 난항을 겪을 수 있으므로, 균형있는 추진이 중요하다.

넷째, 북한의 위협 양상 변화는 MUM-T체계 도입의 긴요성을 더욱 부각시킨다. 북한은 드론 전력화 등 나름의 “유무인 복합” 전술을 개발 중이고, 핵·미사일 고도화와 결합한 복합 위협을 제기하고 있다. 이에 대응하는 한국군의 시나리오 모의분석 결과, MUM-T체계를 활용할 경우 도발 억제와 전면전 승리 가능성이 크게 제고되는 것으로 나타났다. 예를 들어, 유인 전투기와 드론 복합편대는 적 방공망 억제에 탁월했고, 무인감시망은 특수부대 침투를 사전에 봉쇄했으며, 무인전투차량 투입은 기갑전에서 야군 피해를 크게 줄였다. 이는 MUM-T체계가 미래 한국군 작전개념의 중심축이 되어야 함을 뒷받침한다.

다섯째, MUM-T체계 추진은 군사적 효과뿐 아니라 국방운영 전반의 혁신을 동반한다. MUM-T체계를 성공적으로 구축하면, 한국군은 데이터 기반 빠른 의사결정, 초연결 네트워크조직, 민첩한 획득체계 등의 혁신을 달성하게 된다. 이는 단순히 새로운 무기를 갖추는 것을 넘어 국방혁신 4.0이 지향하는 스마트 국방의 구현과 맥락을 같이한다. 특히 MUM-T체계 과정에서 쌓인 AI·로봇 기술력은 방산수출 등 국가 미래산업 발전에도 기여할 수 있다.

## 2. 정책적 제언

한국군의 유무인복합체계 구축을 가속화하고 그 효과를 극대화하기 위해, 본 연구는 다음과 같은 정책적 제언을 제시한다.

### ① 범정부 차원의 MUM-T체계 마스터플랜 수립

국방부를 중심으로 방위사업청, 과기정통부 등 유관 부처가 참여하는 “국가 MUM-T체계 종합계획”을 수립할 것을 제언한다. 이 계획에는 각 군의 도입 목표, 기술개발 로드맵, 예산 투입 계획, 제도 정비 일정 등을 명확히 담아 2040년까지의 단계별 청사진을 제시해야 한다. 범정부 계획으로 격상함으로써 안정적 예산 확보와 부처 간 협력을 담보할 수 있다.

### ② MUM-T체계 전담 조직 신설 및 운영

합참 또는 국방부 내에 MUM-T체계 전담 조직을 신설하여, 각 군의 개별 사업들을 조율하고 합동 아키텍처 구축을 이끌도록 한다. 이 조직은 기술·작전·획득 전문가로 구성된 통합 TF 형태로 두어, 개발-시험-운용을 아우르는 컨트롤 타워 역할을 수행하게 하여야 한다. 이를 통해 군종 간 중복 투자 방지, 상호운용성 사전 확보 등의 효과를 기대할 수 있다.

### ③ 핵심 기술투자 및 산업지원 강화

MUM-T체계 구현을 위해 AI, 통신, 센서, 무인 플랫폼의 4대 분야를 국방 R&D 우선순위로 지정할 것을 권고한다. 방위사업청은 해당 분야에 대한 신규 핵심기술 과제를 증설하고, 민간 우수기술의 참여를 유도하기 위해 민군협력사업 트랙을 확충해야 한다. 또한 한정된 예산의 효율화를 위해, 국제공동개발도 적극 모색한다. 예컨대 한·미 공동으로 드론 군집제어기술 개발, 한·호주 공동으로 무인잠수정 기술 연구 등 협력 모델을 추진하여 비용과 시간을 절감할 수 있다.

#### ④ 신속획득과 Spiral 개발방식 적용

빠르게 변하는 기술특성을 고려해 MUM-T체계 분야 사업들은 신속획득 절차를 우선 적용토록 제도화한다. 또한 시범운용-평가-개량-확대로 이어지는 나선형(spiral) 개발 방식을 채택하여, 완벽한 최종제품을 기다리기보다 부분능력이라도 조기에 전력화하여 운용 피드백을 반영하는 접근이 필요하다. 이를 위해 방위사업청은 관련 지침을 마련하고, 시험평가 규정을 유연화하며, 군은 시범부대 운영을 통해 조직적 학습을 축적해야 한다.

#### ⑤ 합동 교리 및 교육훈련 혁신

합참 주도로 MUM-T체계 합동교리를 조기에 개발할 것을 제안한다. 이를 통해 각 군이 동일한 개념과 절차 하에 유무인 복합작전을 연습하도록 해야 한다. 구체적으로 모의훈련체계를 MUM-T체계 환경을 반영하여 업그레이드하고, 연합훈련(한미연합훈련) 시에 드론·로봇을 활용한 과제를 포함하여 실전 운용 능력을 제고할 필요가 있다. 아울러 군 교육기관 커리큘럼에 MUM-T체계 관련 과목을 신설하여 장교 및 간부급 인력의 인식과 전문성을 높이는 것도 중요하다.

#### ⑥ 법·제도 및 윤리기준 마련

국회와 협력하여 자율무기 운용에 관한 법적 근거를 마련할 것을 권고한다. 자율무기 사용시 인가절차와 사후 책임소재를 규정할 수 있을 것이다. 또한 국방부 차원에서 윤리위원회 또는 가이드라인을 구축하여, AI 무기 활용시 지켜야 할 원칙(인간 통제의 원칙, 필요 이상의 치명력 사용 금지 등)을 수립해야 한다. 이는 국제사회에도 한국의 책임있는 자세를 보이는 조치가 될 것이다.

#### ⑦ 국민 소통 및 인식 제고

끝으로, 국민과의 소통 강화를 제안한다. 새로운 무기체계 도입은 국민 세금과 직결되므로, MUM-T체계 사업의 내용과 효과를 투명하게 공개하고

지지를 얻어야 한다. 국방부는 국방홍보원을 통해 다큐멘터리 제작이나 언론 브리핑 등을 실시하고, 중요 성과 발생 시 언론에 공개하여 대국민 홍보를 펼쳐야 한다. 또한 국회 보고와 자문을 충실히 하여 정치권의 이해와 초당적 협력을 이끌어내는 것도 정책 추진의 지속성을 담보하는 데 중요하다.

이상의 정책적 제언들은 본 연구의 분석에 근거한 것으로서, 한국군이 당면한 여러 제한사항을 극복하고 미래 전장의 승리 요건을 갖추는 데 혼신의 노력을 기울여야 한다.

MUM-T체계 성공적 구축은 곧 한국군이 과학기술 강군, 네트워크 강군으로 거듭나는 것을 의미하며, 이를 통해 북한의 어떠한 도발과 공격도 능동적으로 억제하고 효과적으로 대응할 수 있을 것이다. 나아가 급변하는 동북아 안보환경 하에 우리가 첨단 군사강국으로 위상을 확립하고, 연합방위에도 주도적 역할을 하는 기반을 마련할 수 있다.



## 참고문헌(References)

### 가. 정부·공공기관 정책 문서

- 국방부. 『국방혁신 4.0 기본계획』. 서울: 국방부, 2023년 3월 3일.
- 국방부. 『2024-2028 국방중기계획』. 서울: 국방부, 2023년 12월 12일.
- 국방부, 국방무인체계 계열화·모듈화(K-MOSA) 정책 발표(2023년 12월)
- 방위사업청. 『방위산업 발전 기본계획(2023-2027)』. 대전: 방위사업청, 2022년 12월.
- 드론봇 전투체계 운용개념서 3.0. 육군본부, 2022
- 국방과학연구소. 『미래 국방기술 발전 전략』. 대전: ADD, 2023년 10월.
- 한국국방연구원. 나상욱, 김리아. 『유무인 복합체계(MUM-T체계) 발전방향에 대한 소고』. KIDA 정책서울: KIDA, 2024년 1월.

### 나. 학술논문·연구보고서

- 강정일(2024). “한국군의 유무인복합전투체계 발전방향: 전투발전요소의 지향방향을 중심으로”. 「창끝전투」, 1(1), 15-28.
- 김동일. “유무인 복합(MUM-T체계) 동향과 발전방향”. 『국방과 기술』 제529호(2023년 3월): 98-111.
- 김별 and 이춘주. (2022). 행위자 기반 모델링을 이용한 유·무인 복합체계의 전투효과 분석. 한국국방기술학회 논문지, 4(4), 10-18.
- 김병운. “5G MUM-T체계 운용 시스템 분석”. 『한국국방기술학회지』 제5권 제2호(2023년 6월): 10-24.
- 김준섭 등(2021), Army TIGER 정보유통능력 분석을 통한 미래 전술통신체계 발전 방안, 융합보안논문지, 21(4), pp.22-30
- 박상혁, 남궁승필(2023). “미래 육군의 유무인복합 전투체계 발전방향에 관한 연구”. 「융합보안논문지」, 23(3), 295-299.
- 박선준, 오경원. “유무인 복합체계에서 인간의 역할에 대한 연구.” 『한국

해군과학기술학회지』 제6권 제1호(2023년 3월): 34-38.

이정무, 박선준. “해양 유무인 복합체계 발전방안 연구: 초연결 분야 기술을 중심으로”. 『한국해군과학기술학회지』 제7권 제2호(2024년 6월): 199-205.

이진성 외, “해양 유무인 복합작전을 위한 요구능력” 한국해군과학기술학회지, 제6권 제3호. pp.308-313.

최진규, 이용태, 강동우, 이종국, 박혜숙. “유·무인 복합을 위한 AI와 네트워크 동향”. 『전자통신동향분석』 제39권 제4호(2024년 8월): 21-31.

해군본부, KAIST(2024). 「2024 Navy Sea GHOST 발전 컨퍼런스」

#### 다. 산업·기술 보고서

한국항공우주산업. 『군단급 무인기 개발 현황 및 전망』. 사천: KAI 연구개발본부, 2024년 7월.

한화시스템. 『차세대 방산기술 동향 보고서』. 서울: 한화시스템, 2023년 9월.

LIG넥스원. 『국방 AI 기술 개발 현황』. LIG넥스원 인사이트 리포트 2024-2. 판교: LIG넥스원, 2024년 2월.

#### 라. 방송매체(신문기사, 방송 등)

국방일보, 지·해·공 유무인복합체계 한 걸음 더 나아갔다.(2024.7.23.)

경향신문, 국정원 “북한 무인기 대통령실 촬영 가능성 배제 못해”(2023.01.05.)

김근현 (2023.10.23.). “공군, KF-21 기반 ‘유무인 전투비행체계’ 구축... 2040년 현실화 목표”. 「한스경제」

김동현, 미 국방부, JADC2 사업 본격 시동... “한국 등 동맹군에 공동표준 적용 모색”(2021.6.22.)

노컷뉴스, [안보열전] 무장헬기에 왜 ‘드론’을 탑재할까(2021.5.16.)

로봇신문, DARPA, ‘스쿼드X’ 프로젝트 추진(2019.8.4.)

조선일보 bemil 군사세계, 2024년 육군 전투실형을 통해 본 Army TIGER 유무인 복합전투체계 가능성 고찰('25.7.29)

전자신문, [이슈분석] “사이버전사 7000명... 북한 해킹조직 구성은” (2021.07.05.)

한경매거진, 미래 전쟁의 주역으로 자리 잡을 유무인복합운용체계 MUM-T 체계[테크트렌드](2025.7.23.)

한경, 해군 “완전자율 유무인 복합전투체계로 미래 전장 대비” ('23.9.21.)

한경 Business, “미래 전쟁의 주역으로 자리 잡을 유무인복합운용체계 MUM-T체계[테크트렌드]” (2025.02.14.)

<https://dapa-magazine.kr/page/vol135/08.html>(청아람 24년 3+4월호)

Kevin's Military Channel: KKMD, 한국, MUM-T체계 개발능력 이미 보유했다? 국제전략연구소 IISS 분석: 유무인복합체계 적용된 KF-21, FA-50 2037년 등장한다(679화)(2024.9.30.)

Nate 뉴스, 해병대, 미래전 준비 “마린온 기반 ‘유무인 복합’ 도입 본격화” ('25.5.5.)

## 마. 국외 참고문헌

AH-64E teams with two UAVs to identify, attack target, Flight Global, 2021.

Dmitry Filipoff, Distributed Maritime Operations, Solving what problems and seizing which opportunities?, Atlantic Council (2024.7.)

Israeli Defense Forces. Multi-Domain Operations: Lessons from Recent Conflicts. Tel Aviv: IDF Doctrine Center, January 2023.

German Aerospace Center (DLR). (2023). Concept Study of a Fast VTOL-UAV Technology (ERF 2023). [https://elib.dlr.de/196470/1/Strbac%20-%20ERF2023\\_FaUSt.pdf](https://elib.dlr.de/196470/1/Strbac%20-%20ERF2023_FaUSt.pdf)

John Chen and Emilie B. Stewart(2024.April), PLA Concepts of UAV swarms and Manne/Unmanned Teaming, China Aerospace Studies Institute.

NATO, Emerging and disruptive technologies, Jun. 2025.

NATO Standardization Office. STANAG 4586: Standard Interfaces of UAV Control System for NATO UAV Interoperability. Brussels: NSO, 2012.

Phua, B. K. (2022). An operational effectiveness analysis on manned-unmanned teaming using weaponized unmanned vehicles in urban terrain (Master's thesis, Naval Postgraduate School). <https://apps.dtic.mil/sti/trecms/pdf/AD1201677.pdf>

Royal United Services Institute. The Future of Manned-Unmanned Teaming. RUSI Whitehall Report 2-24. London: RUSI, May 2024.

U.K. DoD, 'Integrated Operating Concept', 2021

U.S. Department of Defense. Unmanned Systems Integrated Roadmap FY2017-2042. Washington, DC: DoD, 2017.

US DoD, DOD DIRECTIVE 3000.09, AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS, 2023.

U.S. Army. Robotic and Autonomous Systems Strategy. Fort Eustis, VA: U.S. Army Training and Doctrine Command, 2021.

US DOD DIRECTIVE 3000.09 AUTONOMY IN WEAPON SYSTEMS(Jan. 2023)

US DoD, Summary of the Joint All-Domain Command & Control(JADC2) Strategy, 2022. March.

Roger N. Mcdermott(2025.7.21.), Russia's New Unmanned Systems Forces and the Strategic Role of DKO Weapons, The Saratoga Foundation.

Wikipedia, [https://en.wikipedia.org/wiki/Manned-Unmanned\\_Teaming](https://en.wikipedia.org/wiki/Manned-Unmanned_Teaming)

## 군사과학정책연구 제18권

발행일 2025년 12월 19일  
발행처 국방대학교 국가안전보장문제연구소  
디자인·인쇄 국방출판지원단 M25111024

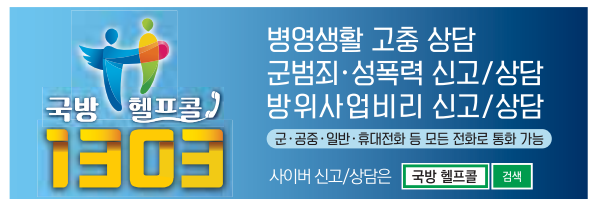
출판편집·디자인 : 이반희



**신고유형**  
홍간첩/테러범·보안사고(위반)  
외국통/방산 스파이·군사기밀유출

**상급내역**  
간첩선·간첩: 최고 20억원  
테러 관련 신고: 최고 1억원

**신고방법**  
전국 어디서나 국번없이 1337  
온라인 신고 [www.dcc.mil.kr](http://www.dcc.mil.kr)



\* 이 책자는 저작권법에 의해 무단 전재 및 무단 복제를 금합니다.





국방대학교  
국가안전보장문제연구소



9 771975 388004

ISSN 1975-3888