



Received: 2023/02/20
Revised: 2023/03/03
Accepted: 2023/03/30
Published: 2023/03/31

***Corresponding Author:**

Kyungwon Oh

TEL: +82-63-450-7724

E-mail: oh.kyungwon@gmail.com

유무인 복합체계에서 인간의 역할에 대한 연구

A Study on the Role of Human in the MUM-T

박선준¹, 오경원^{2*}

¹해군소령/제7기동전단 제77기동군수전대 대청함 부장

²호원대학교 항공정비공학과 교수

Sunjun Park¹, Kyungwon Oh^{2*}

¹LCDR/Executive Officer, Dae-cheong(AEO-58), 77th Mobile Logistics Squadron, Maritime Task Flotilla Seven, ROK Navy

²Professor, Dept. of Aircraft MRO Engineering, Howon University

Abstract

급속도로 발전하고 있는 과학기술은 군사력에 가장 큰 영향을 미치며, 실제 전쟁에서 진보된 과학기술을 적용한 군대가 그렇지 못한 군대를 상대로 일방적인 승리를 거두는 것을 확인할 수 있다. 과학기술은 인명중시 사상과 맞물려 세계 각국의 군사력 확보에 패러다임의 거대한 변화를 가져왔으며, 지금 우리가 마주하고 있는 군사력 확충의 한가운데에는 무인무기체계와 인공지능(AI)이 자리 잡고 있다. 각종 보고서와 연구자료를 통해 무인체계와 인공지능에 관한 이야기가 끊임없이 쏟아지고 있는 가운데 결국 무인체계를 운영하는 유인분야에 대한 관심은 상대적으로 적은 것이 사실이다. 따라서 본 연구에서는 유무인 복합체계에서 무인체계를 운영하고 무인체계와 협업해야 하는 유인전력에 집중하여 향후 우리나라 해군이 지향하는 해양 유무인 복합체계에서 유인전력의 역할과 발전방향을 제시하였다.

Rapidly developing science and technology have the greatest impact on military power, and it can be seen that the military applying advanced science and technology in the actual war wins a unilateral victory over the military that does not. Science and technology have brought a huge change in the paradigm of securing military power around the world in line with human-centered thought, and unmanned weapons systems and artificial intelligence (AI) are in the middle of expanding military power we are facing now. While stories about unmanned systems and artificial intelligence are constantly pouring out through various reports and research data, it is true that interest in the manned field of operating unmanned systems is relatively small. Therefore, this study presents the role and development direction of manned power in the marine complex system that the Korean Navy aims for in the future, focusing on manned power that should operate an unmanned system in a complex system with or without a human.

Keywords

유무인 복합체계(MUM-T), 무인항공기(UAV), 무인수상정(USV), 무인잠수정(UUV)

1. 서론

2022년 12월 26일 오전, 서울 상공을 침범한 북한 무인기가 군의 레이다에 접촉, 헬기와 전투기들이 동원되어 격추를 시도하였으나, 실패하여 북한 무인기는 유유히 북한으로 복귀하는 사건이 발생하였다. 과거 백령도와 강원도 일대에서 북한 무인기가 추락해 발견된 사건은 있었으나, 이처럼 대놓고 서울 상공을 침범하여 다시 북으로 돌아간 이 사건은 우리에게 너무나 큰 충격을 주었으며, 아무리 기술 수준이 낮은 무인기라 할지라도 접촉과 식별, 격추가 얼마나 어려운지 증명하는 사건이 되었다. 북한 무인기가 정찰을 위한 영공 침범이었기에 아축의 피해는 없었지만, 공격 또는 테러의 목적으로 생화학 무기 등을 탑재하여 공격하였다면 엄청난 피해가 발생하였을 것이다.

작년부터 지금까지 이어져 온 러시아-우크라이나 전쟁에서 무인기의 활약상은 무인기가 미래전장의 주역임을 입증하는 전쟁이었다. 우크라이나군은 드론에 소량의 폭탄을 실어 러시아 탱크를 효과적으로 공격하였으며, 정찰용 무인기를 통해 획득한 정보를 바탕으로 지대함 유도탄을 발사하여 러시아 흑해함대의 기함인 모스크바함을 격침하였다. 러시아 역시 자폭드론을 활용해 우크라이나의 에너지 기반 시설 및 보급창고 등을 공격하였다.

이처럼 전장에서 무인기의 위력과 역할이 증대되고 있는 가운데 우리나라의 현실은 어떠한지 볼 필요가 있다. 국가통계포털의 남성 20세 중위 추계인구¹⁾ 통계에 따르면, 만 20세 남성 장기 인구추계는 2020년도에는 약 33만 명이나 2023년에는 약 25만 명으로 감소하고, 2065년도에는 약 15만 명에 불과함에 따라 2065년의 가용 병역

자원은 2020년에 비해 절반 이상(54.5%) 감소하는 것으로 나타났다[1]. 이는 인구절벽으로 인해 향후 병력자원 수급에 어려움을 겪을 것을 시사하는 자료로서 부족한 병력자원을 대체할 수 있는 수단으로 무인체계가 더욱 각광받는 이유가 된다.

또한 한반도는 과거 북한의 재래식 군사도발뿐만 아니라 전술핵, SLBM(submarine launched ballistic missile), 무인기, 다수·다종의 유도탄 등의 새로운 북한 위협이 등장하고 있고, 독도 및 이어도를 비롯한 제7광구까지 영토 및 자원 개발권 등을 놓고 주변국과의 해상 분쟁 가능성이 점점 높아지고 있는 등 다변화되는 위협 가운데 놓여있다. 특히, 우리 해군은 해양우세 확보를 위해서 급속한 군사기술의 발전으로 인한 전장영역의 광역화 및 전투양상의 복잡화를 극복해야 한다. 미래해전은 광역화되고, 복잡한 해양전장에서 유인전력과 무인전력이 혼재되어 상호 협업하는 유무인 복합체제로 발전할 것이다.

빠르게 진보하는 과학기술에 힘입어 무인체계 역시 빠른 속도로 발전하고 있는 반면, 이를 활용하고 협업해야 하는 유인전력에 대한 고민은 상대적으로 부족한 것이 현실이다. 유무인 복합체계의 온전한 위력을 발휘하기 위해서는 유인전력과 무인전력의 조화로운 발전이 필요하다. 이에 따라 본론에서는 선진화된 미 해군의 무인전력 개발 전략 및 지능형 자율시스템 개발현황을 통해 무인체계 구축방향을 살펴보고, 우리가 개발하고 사용할 무인전력을 기반으로 하여 유무인 복합체계의 기본 운용개념을 제시함으로써 유인전력의 역할에 대해 살펴보려고 한다.

2. 본론

2.1 미 해군 무인전력의 개발 전략

미 해군은 저비용에 신속한 전장 투입이 가능한 기존 상용기술을 적극적으로 활용하고 있다. 실제로 Mk 18 Mod-1 Swordfish와 Mod-2 Kingfish Mine Detection Systems(Fig. 1) 도입을 통해 이런 접근 방법이 성공적이라는 것을 증명하였다[2].

1) 최대 예상치와 최소 예상치의 중간값 또는 평균값. 미래의 인구이므로 정확하게 산정하는 것이 어려우므로 최대 및 최소의 예상치를 추론하고 이들의 평균치 정도를 적용한다는 뜻이다[1].



Fig. 1. MK-18 Mod-1 Swordfish(위), MK-18 Mod-2 Kingfish(아래)[3]

2017년에 미 국방성에서 발간된 무인시스템 통합 로드맵에서는 무인시스템 통합을 위해 interoperability(상호운용성), autonomy(자율성), network security(보안 네트워크), human-machine collaboration(유무인 협업)의 4가지 영역으로 구분하였다. 특히, human-machine collaboration(유무인 협업) 분야에서는 상호운용성의 기반이 마련된다면 유무인 간의 협업이 궁극적인 목표임을 언급하며 유무인 복합체계의 방향성을 제시하였다.



Fig. 2. 무인전력의 최종 목표 상태(unmanned systems desired end-state)[4]

Fig. 2에서 볼 수 있듯이 미 해군은 무인전력을 통한 최종적인 상태를 설정하였다. 병력을 최소화하는 것, 인간의 능력이 제한되는 분야와 인간의 위험을 감소시키는 것, 인간이 신속하게 결심을 수립하는 것 등 대부분 인간을 중심으로 최종 상태를 결정하였다. 결국 무인전력에게는 유인전력의 단점을 극복하고 보좌하는 역할이 주어지, 최종적인 목표는 유무인 복합체계를 지향하고 있음을 알 수 있다.

2.2 미 해군 지능형 자율시스템 개발

미 해군은 상대 적국의 군사 능력이 증가되고, 재래식/정보/gray zone(완전한 전쟁도, 완전한 평화도 아닌 모호한 지대[6]) 전장이 더욱 파괴적으로 변화하고 있음을 위협으로 받아들이고 있다. 또한 기술 혁신의 속도가 매우 빨라지고, 전 세계적으로 혁신의 진원지가 국방에서 민수분야로 이동하고 있는 등 변화하고 있는 현실을 분석하였다. 이를 통해 지능형 자율시스템(IAS: intelligence autonomy system)의 개발을 추진하고 있다[5].

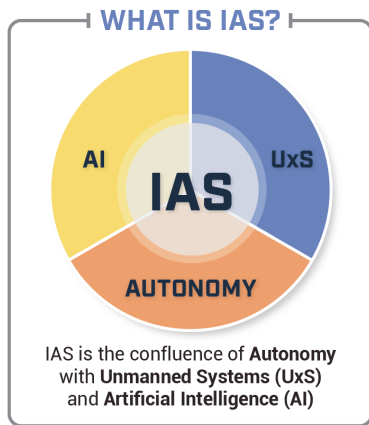


Fig. 3. 지능형 자율시스템(IAS) [5]

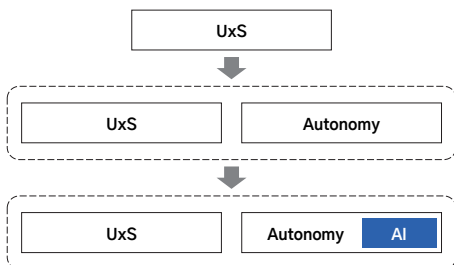


Fig. 4. IAS가 적용된 unmanned system

지능형 자율시스템은 Fig. 3에 나타난 바와 같이 AI, unmanned system, autonomy 세 가지를 결합하여 향후 무인체계를 운영하는데 중요한 방향점으로 제시하고 있다. 미래에 운영할 무인체계에 대하여 Fig. 4처럼 현재 단순하게 운영하는 무인체계에 자율성을 부여하고, 궁극적으로는 AI까지 더해진 IAS로 발전시키겠다는 것이다. 이를 위하여 미 해군은 기존의 무인체계 획득체계와 달리 IAS 획득을 목적으로 한 시스템 능력/인력/파트너를 구축하는 종합적인 전략을 수립하여 진행 중이다.

2.3 유무인 복합체계 기본 운용개념

기존의 유인전력과 현재 발전 중인 무인전력의 장·단점은 분명하다. 신속한 의사결정과 법적·윤리적 판단이 요구되는 실제 현장 상황에서는 무인전력보다는 유인전력이 필요하며, 심해에서의 작전이나 소해작전과 같이 인간이 수행하기에 위험하고 열악한 환경에서의 임무수행에는 무인전력이 더 요구된다. 기술의 발전에 따라 임무수행의 능력은 달라질 수 있으나, 앞서 언급한 장·단점의 차이가 좁혀질 여지는 많지 않아 보인다. 따라서 유무인 복합체계에서는 작전 상황에 따른 유연성이 매우 중요하다.

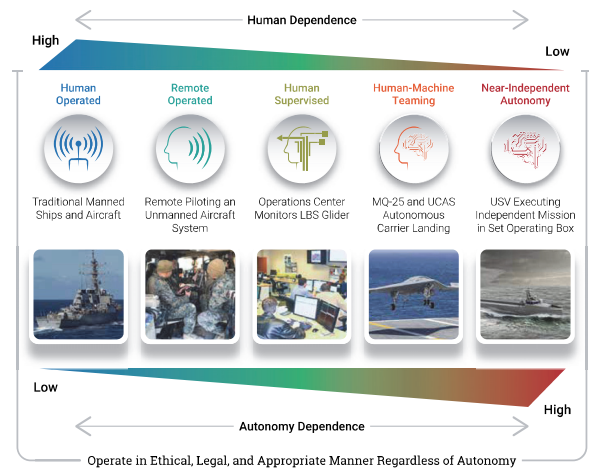


Fig. 5. 유무인 복합체계에서 유인전력·무인전력의 자율성과 인간 의존도[4]

Fig. 5에 나타난 바와 같이, 전통적인 유인전력 중심의 작전의 경우 자율성은 낮아지고 인간에 대한 의존도는 높아지지만, 무인전력이 자율성을 가지고 단독적으로 수행하는 임무에서는 반대임을 알 수 있다. 우리가 주목해야 할 부분은 그 중간 단계이다. 작전상황에 따라 유인체계와 무인체계 간 자율성과 인간의 개입 정도는 얼마든지 조정될 수 있는 유연성이 있어야 한다. 2.2절에서 미 해군이 새로운 위협으로 인식하고 있는 미래전장의 여건은 우리 해군에게도 유사하게 적용되며, 따라서 유무인 복합체계 상호의존성이 요구되는 임무는 증가할 것이다.

유무인 복합체계 기본 운용 개념은 전/평시 기동함대에 편성되어 유·무인전력 지휘통제 임무를 수행하고, 탑재된 다수·다종의 무인전력을 운용하여 상황별로 최적의 유·무인전력을 구성하며, 신속한 작전템포에 대응가

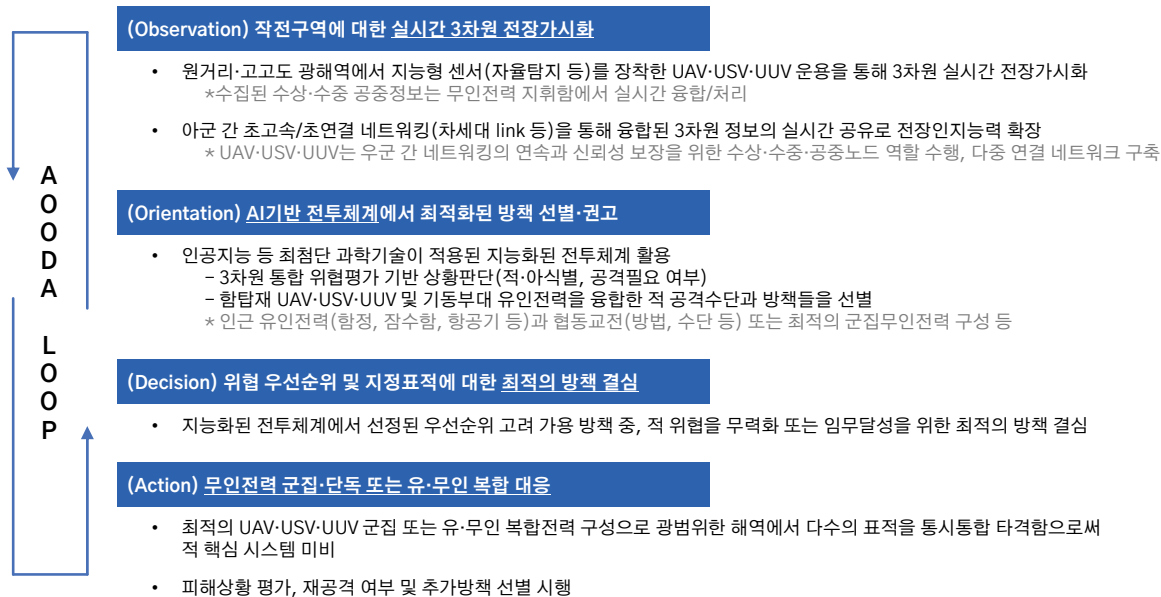


Fig. 6. Advanced OODA loop 개념

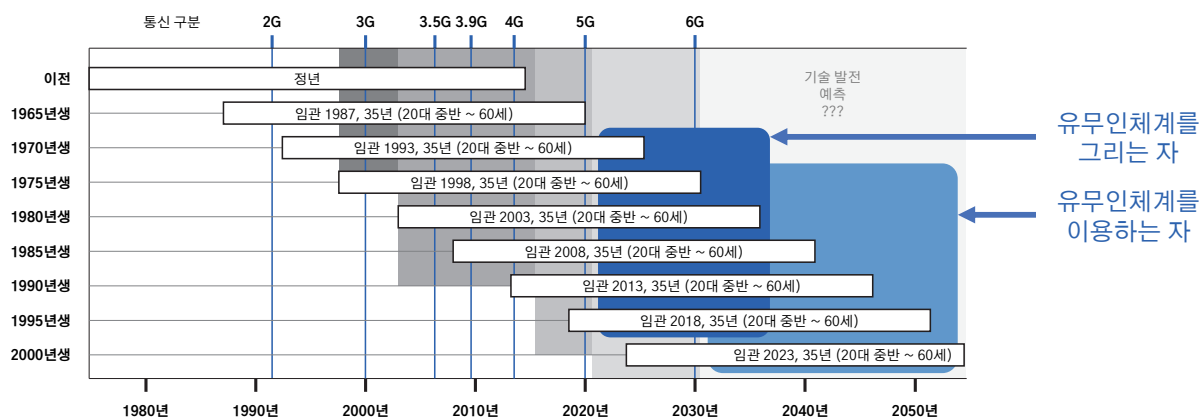


Fig. 7. 유무인 복합체계는 누가 운용할 것인가?

능한 Fig. 6와 같은 advanced OODA loop 개념(전장인식-판단-결심-타격)이 필요하다.

3. 결론

미래의 우리나라 해군은 무인체계 운용이 확대되고 유무인 복합체제로 운용될 것이 확실시되고 있으며, 미 해군처럼 상용기술과 AI 기술까지 더해진 유무인 복합체제로 나아갈 것이다. 기술의 진보는 매우 빠르게 진행되어 무인체계 기술이 작전/전술보다 앞서 개발되고 있으며, 유무인 복합체계에서 유인전력 분야의 연구 및 개발은 상대적으로 뒤쳐지고 있다. 온전한 유무인 복합체계의 능력을 발휘하기 위해 유무인 복합체계의 운용개념 및 운용자에 대한 교육 등의 발전이 시급하다. Fig. 7

에서 볼 수 있듯이 2023년 현재, 우리는 유무인 체계를 어떻게 운영할 것인지 그리는 시점에 놓여 있다. 유인전력 즉, 인간의 역할에 대한 분명한 기준과 개념발전이 필요하다.

이를 위해 해군교리, 각종 보수·양성 교육기관에서 사용되는 교수안 등을 통해 양성되는 인력의 무인체계에 대한 인식 발전을 도모해야 한다. 단순히 무인체계의 기술과 능력을 가르치는 것이 아니라 유인체계와 무인체계의 한계, 법적·윤리적 문제 발생 가능성, 상호 협업을 통한 시너지 효과 등 광범위한 분야에 대해 고민하고 교육해야 한다.

또한 본격적으로 무인체계가 활약할 것으로 예상되는 2030년 이후 이를 운용할 인원들이 무인체계에 대한 거부감을 줄이고, 익숙해질 필요가 있다. 한순간에

이러한 것들이 이루어지는 것이 아니라 점진적으로 발전해 나갈 것이기 때문에 지금부터 준비해 나가야 한다. 무인체계가 적극적으로 활용될 것으로 예상되는 2030년 기준 소령~중령은 현재 소위~소령 계층이다. 과연 이들은 유무인 복합체계에 대해 얼마만큼 알고 있으며, 이들을 어떻게 준비시키고 있는지를 살펴보면 우리가 준비해야 할 것들이 보일 것이다.

우리 해군은 2040년대에 해양무인전력사령부를 창설할 계획을 가지고 있다[7]. 해양무인전력사령부의 영관급 주요 참모 및 지휘관들은 아직 임관 전의 군사교육 중인 학생장교이다. 지금부터 유무인 복합체계에 대해 관련 교육과 준비가 절실히 필요한 이유다.

우리 해군이 유무인 복합체계를 성공적으로 안착시키기 위해 요구되는 필수과제는 저만큼 앞서 있는 무인체계의 기술만큼이나 유인체계를 발전시키는 것이다. 이를 위한 관심과 집중이 필요한 시기이다.

참고문헌

- [1] Ko, Si-Seong, A Study on the Development Direction of the Reorganization of ROK Armed Forces Structure According to the Reduction of Military Resources, Korean Journal of Military Affairs, 2020, pp. 185-211.
- [2] DSB(Defense Science Board) Department of Defense, Next-Generation Unmanned Undersea Systems, 2016
- [3] <https://auvac.org> (검색일: 2023. 1. 28.)
- [4] Department of Navy, Unmanned Campaign Framework, 2021
- [5] Department of Navy, Intelligent Autonomous Systems, 2021
- [6] Secretary of Defense, Quadrennial Defense Review Report, 2010
- [7] 김지현(2022.10.21.), 해군, 함대 1개 줄이고 해양무인전력사령부 창설한다, 연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20221021046500504> (검색일: 2023. 1. 29.)