

우크라이나 전쟁과 미래전: 인도-태평양 지역 및 한반도에 대한 함의

설인호*, 배학영**

- I. 서론
- II. 미래전 논의 동향
- III. 우크라이나 전쟁에 나타난 미래전 요소
- IV. 인도-태평양 지역 및 한반도에 대한 함의
- V. 결론

요약

미래전은 정보화전에서 지능화전으로 그 양상이 변모할 것이다. 전쟁의 본질은 체계의 대결에서 알고리즘의 대결로, 승리의 조건은 제정보권 달성에서 제지능권 달성이므로, 수행의 주체는 인간에서 인간-기계 복합체로, 수행방식은 네트워크 중심전에서 클라우드 중심전으로, 승리의 요체는 체계공략에서 인지공략으로 바뀔 것이다. 우크라이나전에서 드러난 미래전 양상은 다영역 작전, 사이버-정보전, 우주전, 인공지능 이용, 드론 및 무인기술의 활용, 인지전 수행의 본격화, 하이브리드전의 혼전 등 일곱 가지이다. 향후 기술발전 및 미·중 군사경쟁 양상을 고려할 때 한반도를 둘러싼 인도-태평양 지역에서는 다양한 형태의 미래전 양상이 반영되며 전쟁 수행방식 및 전장 공간이 변모해 나갈 것이다. 우크라이나 전쟁의 교훈이 작용하고 대만을 둘러싼 군사적 긴장이 고조될 경우 이와 같은 변화가 가속적으로 진행될 가능성도 배제할 수 없다. 이러한 상황에서 한국은 한미동맹 차원에서 새롭게 도입될 미래전 요소 및 양상에 유의하며 미래의 변화에 대비, 대응해야 할 것이다.

핵심어: 우크라이나 전쟁, 미래전, 다영역 작전, 사이버-정보전, 우주전, 인공지능, 인지전, 하이브리드전

* 국방대학교 군사전략학과 교수

** 국방대학교 군사전략학과 교수

I. 서론

2022년 2월 24일 발발한 우크라이나 전쟁은 세계 질서의 근간을 바꾸는 계기가 될 것으로 평가되고 있다.¹⁾ 우크라이나에 대한 러시아의 침공은 규칙·규범 질서에 대한 근본적 도전이며 미국은 이를 민주주의와 권위주의 간 대결로 규정하고 우크라이나에 대한 지원과 대러시아 제재를 주도하고 있다.²⁾ 그 결과 체제와 가치, 이념 대결의 양상을 띠고 있는 미, 중, 러 등 초강대국 사이의 경쟁은 더욱 고착화 국면으로 나아가고 있으며 이로 인한 세계질서 변화는 점차 불가역적으로 되어가고 있다.

우크라이나 전쟁이 주목되는 또 다른 이유는 이 전쟁의 진행 과정에서 드러난 다양한 미래전적 요소 때문이다. 전쟁 초기 미국과 서방의 도움으로 우주와 사이버 영역에서 우위를 차지한 우크라이나는 병력과 장비에서 압도적 우위에 있던 러시아의 파상적 공세를 성공적으로 방어할 수 있었다. 드론 등 무인체계의 역할 확대, 우주 및 사이버 분야에서 민간기업의 활약 등은 전쟁의 양상이 근본적으로 변화되고 있음을 실감하게 하고 있다.

미래전에 관한 관심이 고조되고 있는 것은 미국과 중국이 벌이고 있는 치열한 전략경쟁과 소위 4차 산업혁명의 신기술 출현 때문이다. 미·중 양국은 거의 모든 분야에서 경쟁하고 있으며 특히 군사 분야에서의 경쟁이 치열하다.³⁾ 양국은 군사 분야 경쟁이 장기간 지속할 것으로 인식하고 있으며 그 결과 미래전을 둘러싼 경쟁에서 승리하기 위한 구체적 수준의 노력을 기울이고 있다.

인공지능, 빅데이터, 양자컴퓨팅, 나노기술 등 4차 산업혁명의 신기술 출현 및 가속화도 미래전에 관한 논쟁을 가열시키는 요인이다. 역사적 관점에서 볼 때 산업혁명 수준의 신기술이 출현한 경우 전쟁을 수행하는 방식도 바뀌었다.⁴⁾ 또한 이처럼 새롭게 출현한 전쟁 수행방식은 기존의 방식에 따른 군을 극적으로 압도하는 전투 효과성을 발휘하게 되었다. 따라서 미래전 수행방식을 먼저 수립하기 위한 치열한 경쟁이 예고되고 있다.

우크라이나 전쟁은 미래전의 가능성을 가시화하여 미래전 도입을 가속화하는 계기가 될 것이다. 특히, 미국과 중국이 경쟁하는 인도-태평양 지역과 북한의 도발이 점증하고 있는 한반도에서 빠르게 도입될 가능성이 크다. 양자 간 대결 의지가 높아 군사적 긴장이 높은

1) 제성훈, “러시아-우크라이나 전쟁과 변화하는 세계질서,” 『국제지역연구』, 2023.

2) “[단독] “민주주의·권위주의 경쟁의 시대… 우크라이나 보라, 공짜 자유란 없다,” 『서울신문』, 2022. 7. 17.

3) 전재성, “미·중경쟁 2050: 군사안보,” 『EAI Special Report』, 2021. 7.

4) ① 인력위주 전쟁 - (19세기 산업혁명) - ② 기계화 전쟁 - (1990년대 정보화혁명) - ③ 정보화전쟁 - (2010년대 이후 인공지능 기술 혁신) ⇒ ④ 지능화 전쟁 예고
박창희, “인공지능 시대와 지능화 전쟁: 제지능권 개념과 지능우세 달성 방안,” 『국방정책연구』, 2021.

수준에서 유지되고 그 결과 상대를 압도하기 위한 군사혁신과 국방개혁의 유인이 강하게 작용하기 때문이다.

따라서 향후 한국의 국방 및 군사기획 과정에서 미래전 양상은 반드시 고려해야 할 필수 요소로 작용할 것이다. 그 결과 우크라이나 전쟁을 통해 드러난 미래전 요소를 분석하고 이것이 인도-태평양 지역과 한반도에 미치는 영향을 예측하는 것은 시급한 과제가 되고 있다.⁵⁾ 특히 향후 다양한 방식으로 도입될 미래전 요소들이 인도-태평양 지역과 한반도를 둘러싼 전장 환경을 어떻게 바꾸어 나갈 것인가에 대한 구체적 수준의 이해가 반드시 필요하다.

지금까지의 우크라이나 전쟁에 관련된 안보적 측면에서의 연구는 크게 국제관계적 시각에서 우크라이나 전쟁의 영향 분석, 군사적 차원에서 전훈 분석, 작전적 차원에서 세부 전장별 분석의 세 가지로 나누어진다. 이를 세부적으로 보면 아래와 같다.

첫째, 국제관계적 측면이다. 우선 러시아 전략 자체에 대한 연구를 한 부분이다.⁶⁾ 우크라이나 위기의 핵심 당사자인 러시아의 인식과 행태에 초점을 맞춰 현 위기의 본질과 의미를 탐색하는 데 초점을 맞추고 있다. 또한, 러시아의 우크라이나 침공이 미국패권에 대한 도전으로 받아들일 수 있는지 분석하여 국제관계의 변화에 대한 분석을 한 내용이다.⁷⁾ 이와 연계하여 우크라이나 전쟁을 미국의 관점에서 바라봄으로써 패권국인 미국의 대응을 설명하려는 노력이 있다.⁸⁾

둘째, 현대전의 양상을 분석한 내용이다. 박창희는 러시아의 고전을 러시아가 우크라이나의 대응을 과소평가하는 등의 '희망적 사고(wishful thinking)'에 근거한 전략 수립에서 비롯되었음을 지적하고 있다.⁹⁾ 우크라이나전에서 하이-로우 믹스(High-Low Mix) 개념에 기반을 둔 질적 우위의 전력 구조 설계는 물론, 합동전력 체계의 균형발전 필요성을 역설하는 작전개념 발전방향을 제시한 글도 있다.¹⁰⁾ 그리고 지금 진행중인 전쟁을 분석하여 전망한 글이다.¹¹⁾

셋째, 우크라이나 전쟁을 전장 영역별로 분석한 글이다. 우선 러시아의 우주위협 평가와

5) 서울대학교 국제대학원 국제학연구소, “미-중 인도-태평양 지역질서 구축 경쟁과 한반도,” 『서울대학교 2022년 통일·평화기반구축사업』, 2023.

6) 정세호, “러시아의 우크라이나 침공 분석과 전망: 러시아의 인식, 목표, 전략,” 『INSS 전략보고』, 2022. 3.

7) 이태림, “우크라이나 전쟁에 대한 러시아적 시각과 서방적 시각 비교 고찰,” 『외교안보연구소 정책연구시리즈』, 2023. 2. 16.

8) 최우선, “우크라이나 전쟁과 미국의 전략,” 『외교안보연구소 정책연구시리즈』, 2022. 11. 1.

9) 박창희, “러시아의 우크라이나 침공과 전쟁의 패러독스: 군사적 관점에서의 사전(preliminary) 분석,” 『해양전략연구소 Issue Focus』, 2022.

10) 두진호, “우크라이나 사태 전훈 분석: 합동성 강화를 위한 군사적 담론,” 『국방정책연구』, 2022.

11) 김규철, “우크라이나 전쟁에서 러시아의 작전 분석,” 『전략연구』, 2022.

러시아-우크라이나 전쟁(러시아의 우크라이나 침공)의 우주전을 분석하고 우리에게 주는 함의를 분석한 글이다.¹²⁾ 또한 사이버 공간은 러시아의 하이브리드 전쟁을 수행하여 전면 공격을 전후로 사이버 공격, 데이터 탈취, 허위 조작사실 유포와 같은 사이버 심리전 등의 방법을 통해 상대국의 저항 의지를 말살 등의 사이버 전을 분석한 것이다.¹³⁾

이러한 우크라이나 전쟁에 관련된 분석은 국제관계, 전훈, 세부 전장별 분석까지 다양하게 분석이 되었다. 그 말미에 앞으로의 전쟁이 어떠한 양상으로 전개될 것인가에 대한 예측도 부분적으로 포함이 되어있다. 하지만, 단편적인 미래전 양상은 작은 파편을 이해하는 데 도움이 되지만, 전체적인 미래전 양상에 대한 분석과 더불어 우크라이나 전쟁에서 그러한 미래전의 양상이 보였는지를 분석하는 것도 중요하다. 미래전이라는 키워드를 중앙에 놓고 우크라이나 전에서 선행적으로 나타난 미래전의 양상을 분석해 보고 대비가 필요하다.

이에 따라 이하에서는 먼저 제Ⅱ장에서 미래전 논의의 배경과 최근까지의 논의 동향을 간략히 정리한다. 이를 통해 향후 도래할 것이 예상되는 일반적 미래전 양상을 정리하여 우크라이나 전쟁의 미래전적 특성을 식별하기 위한 논리적 기반을 마련할 것이다. 이어서 제Ⅲ장에서는 우크라이나 전쟁의 진행 과정 중 드러난 핵심적인 미래전의 양상을 체계적으로 식별할 것이다. 특히 국방 및 군사기획에 대한 함의를 들어내기 위해 작전적 수준의 군사적 요소까지 식별하는 것을 목표로 할 것이다.

제4장에서는 이상과 같이 우크라이나 전쟁에서 확인된 미래전 요소들이 향후 인도-태평양 지역과 한반도에서 어떠한 양상으로 영향을 미치게 될 것인지를 전망한다. 인도-태평양 지역의 경우 최근 긴장이 고조되고 이는 대만을 둘러싼 군사적 충돌 발생을 중심으로 그 영향을 논의한다. 한반도의 경우 북한과 한국의 서로 다른 미래전 요인 수용 방식을 규정하고 이에 따른 영향을 분석할 것이다. 마지막으로 제5장 결론에서는 이상의 논의를 정리하면서 미래전 요소를 고려한 한국의 국방기획 방향을 간략히 제시할 것이다.

Ⅱ. 미래전 논의 동향

미국과 중국은 양국의 국력 잠재성 고려 시 양자 간 경쟁이 최소 10년에서 2-30년까지

12) 최성환, “러시아-우크라이나 전쟁(러시아의 우크라이나 침공)의 우주전 분석 및 양상 그리고 우주기술 개발시 고려사항,” 『우주기술과 응용』, 2022.

13) 문용득·박동휘, “러시아의 사이버전 전략,” 『민족연구』, 2022. 9.
이형동·윤준희·이덕규·신용태, “러시아-우크라이나 전쟁에서의 사이버공격 사례 분석을 통한 한국의 대응 방안에 관한 연구,” 『정보처리학회논문지/컴퓨터 및 통신 시스템』, 2022. 10.

이어질 것으로 보고 있으며 군사 분야 우위의 확보 여부가 패권의 유지 여부를 결정하는 핵심 요인이라 인식하고 있다.¹⁴⁾ 따라서 현재의 군사적 우위뿐 아니라 중장기적 군사 우위 확보를 위한 준비를 빠르게 진행하고 있으며 그 결과 미래전에서 승리하기 위한 기반 마련에 박차를 가하고 있다.

한편 향후 15에서 30년 사이에 성취될 미래전은 4차 산업혁명의 신기술을 전장에 적용하는 방식을 통해 성취될 것으로 전망된다. 역사적 경험을 통해서 볼 때 산업혁명 수준의 기술 변화가 있을 경우 전쟁 수행 방식의 근본적 변화 및 그로 인한 전투 효과성의 급격한 상승이 나타났기 때문이다. 따라서 미·중 양국은 현재 및 가까운 미래의 군사경쟁에서 우위를 차지하기 위한 노력을 진행하고 있을 뿐 아니라 중장기 미래에 도래할 미래전 경쟁에서도 우위를 차지하기 위한 노력을 병행하고 있다. 이는 미래전 역량의 일부라도 먼저 성취하는 것이 효과적이기 때문일 뿐 아니라 미래전 수행체계 구축 및 국방개혁에는 많은 시간이 소요되기 때문이다.

전쟁 양상 변화에 결정적 영향을 끼치게 될 과학기술도 다양한 관점에서 전망되고 있다. 오한런(Michael O'Hanlon)은 2040년까지 개발될 첨단기술을 센서, 컴퓨터 및 통신, 탄두와 플랫폼, 기타 무기 및 기술로 구분하여 총 38개의 목록을 제시한 바 있다.¹⁵⁾ 윌리엄스(Mathew S. Williams)의 경우 2050년에 가능한 핵심기술로 양자컴퓨팅, 드론, 스텔스, 그리고 인간-기계 인터페이스를 들고 있다.

미 교육사(TRADOC)에서는 2050년경에 잠재적 게임체인저(game changer)가 될 수 있는 6가지 기술로 레이저 및 무선주파수 무기, 레일건 및 강화된 지향성 파피 에너지 무기, 에너지 역학(energetics), 사물인터넷(Internet of Every Thing), 그리고 소형원자력과 같은 전력(power)을 들고 있다.¹⁶⁾ 레이시온(Raytheon) 사는 미국이 3차 상쇄전략을 추진하기 위해 개발하고 있는 기술로 인공지능, 인간-기계 상호작용, 진보된 제조업, 무인체계, 레일건, 사이버전, 개량된 탄약, 3D 프린팅, 사이버보안, 양자 컴퓨팅을 제시하기도 한다.¹⁷⁾

14) 박병광, “미·중 패권경쟁과 우리의 대응방향,” 『INSS 전략보고』, 2020.

15) Michael O'Hanlon, *The Future of Land Warfare (Geopolitics in the 21st Century)*, 2015.

16) Alexander Kott, *Ground Warfare in 2050: How It Might Look*, (US Army Research Laboratory), 2018.

17) Raytheon Technologies, “Transformative Technologies - How Raytheon Technologies Is Shaping the Future,” 2020.

〈표 1〉 6대 전장 기능별 미래 게임체인저로 역할을 할 미래 무기체계

구분	핵심 기술무기
1. 감시정찰	위성, 소형위성군, 무인체계(UAV, UUV, 로봇), 자기탐지기, 입자 빔(센서), 무인 능동형 소나 등
2. 지휘통제	클라우드 컴퓨팅, AI 참모, 양자컴퓨팅, 양자통신, AI 사이버전, AI 전자전, 인간-기계 인터페이스
3. 화력	극초음속 무기, 레이저무기, 고출력 마이크로파 무기, 레일건, 비살상무기, 입자 빔(무기)
4. 기동	무인전투체계(전차, 로봇, 함정, 항공기), 배터리 구동 엔진, 인간강화장치, 바이오기술(사이보그), 나노물질
5. 방호	자율화 MD체계, 레이저무기, 고출력 마이크로파 무기, 스텔스 기술
6. 지속지원	3D 프린팅, 무인자율차량, UAV, 신에너지 기술(소형원자로, 고밀도배터리)

이와 같은 기술에 주목하는 이유는 전장의 6대 기능에 적용되어 전쟁의 양상을 변화시킬 것이 예상되기 때문이다. 먼저 전장기능 전반에 공통으로 적용될 수 있는 기술로는 빅데이터, 인공지능, 자율화, 양자기술 등이 꼽히고 있다. 이 기술들은 단독으로 또는 융합을 통해 전장 기능별로 위의 표와 같은 다양한 신무기체계들을 제공하게 될 것으로 보인다.

향후 20년 동안 대부분의 기반 기술들은 극적인 변화를 보이기 어려울 수도 있다. 그럼에도 불구하고 인공지능 기술과 빅데이터의 활용으로 군사 분야에 혁명적 변화가 나타날 것이다. 센서와 무기를 장착한 드론과 로봇이 군집을 이루어 작전할 것이며, 레이저무기, 극초음속 미사일, 레일건, 무인잠수함, 생물학 병원체, 나노물질 등에 혁신적 변화가 나타날 것이다. 이로 인해 새로운 군사혁신이 도래할 가능성이 커지고 있다. 문제는 이러한 혁신적인 기술들을 어떻게 조합할 것인가, 그래서 전장에서 어떻게 운용할 것인가, 그리고 이를 통해 어떠한 시너지를 창출하느냐에 있다.

이상과 같은 새로운 기술과 무기체계, 전장 기능별 변화로 인해 도래할 미래전의 양상은 기본적으로 ‘정보화 전쟁’에서 ‘지능화 전쟁’으로의 변화를 보일 것이 예상된다.¹⁸⁾ 과거 기계화 전쟁이 화력과 기동으로 제공권과 제해권을 장악하는데 주안을 두었다면, 정보화 전쟁은 아 C4ISR체계를 보호하고 적 C4ISR체계를 와해시켜 제정보권(Command of Intelligence) 또는 정보우세(Intelligence Superiority)를 달성하는 것이 중요한 과업이 되었다. 미래의 지능화전쟁은 AI/AS(Artificial Intelligence / Autonomous System) 를 기반으로 ‘제지능권’ 혹은 ‘지능우세’를 달성하여 6대 전장기능을 통합 운용하는 것이 핵심이 될 것이다.¹⁹⁾

18) 박창희, “인공지능 시대와 지능화 전쟁: 제지능권 개념과 지능우세 달성 방안,” 『국방정책연구』, 2021.

19) 제지능권 및 지능우세는 해양전략의 제해권 및 해양우세의 개념을 차용하여 지능에 적용한 개념이다.

앞으로 도래할 지능화전쟁은 정보화전쟁의 연속선상에서 이해할 수도 있다. 지능화전쟁이란 현재의 육지, 해양, 공중, 우주, 사이버, 전자기 전장영역을 통합하는 네트워크 정보시스템에 '지능화(AI)' 요소를 추가하고 현재의 운용 중인 무기체계에 '지능화(AI)' 요소를 도입하여 수행되는 것으로, 지금의 정보화 전쟁의 요소가 고도로 발전한 형태로 보는 것도 타당하기 때문이다. 지능화 전쟁은 정보기술보다 진보된 AI/AS를 기반으로 하는 개념인 만큼 이전의 정보화 전쟁과 비교하여 다음과 같이 구별될 수 있다.

첫째, 전쟁의 본질이 체계의 대결에서 알고리즘의 대결로 전환될 것이다. 지능화전쟁은 인공지능과 바로 연결되는 '알고리즘전(algorithmic warfare)'의 특성을 가지게 될 것이다.

둘째, 전쟁에서 유리한 고지를 점하거나 승리하기 위해서는 제지능권 또는 지능우세의 달성이 필수적일 것이다. 정보화 전쟁에서는 제정보권 또는 정보우세를 달성하는 것이 중요했다. 그러나 제지능권은 아군과 적군의 사이버 공간의 인공지능 공간에서 관찰(Observation), 판단(Orient), 결심(Decision), 행동(Action)의 우다루프(ODA Loop) 속도와 질적 우세를 위한 경쟁에 관한 것으로, 우리의 지능화 체계의 운용을 보장하는 가운데 적 체계가 운용하지 않도록 적의 인지 과정에 개입하며 통제하는 것이라 할 수 있다.

셋째, 전쟁 수행의 주체가 인간을 중심으로 한 복합체계에서 인간과 기계가 동등한 '인간-기계 복합체계'로 발전할 것이다. 향후 지능화 전쟁에서는 인공지능 참모가 수집된 대량의 데이터를 분석하여 적의 의도를 식별하고 전장 상황에 따라 우리의 방책을 제안하는 등 지휘관의 결심을 보조/보좌할 수 있다.

넷째, 전쟁 수행 기반방식으로 '네트워크 중심전'에서 '클라우드 중심전'으로 변화할 것이다. 지능화 전쟁에서는 클라우드를 중심으로 한 연결을 통해 모두가 같은 정보와 인지를 공유함으로써 합동성을 뛰어넘는 영역통합 또는 일체화를 구현되어 각 전투 요소들의 유기적 통합 전투력 발휘가 가능할 것이다.

다섯째, 전쟁 수행 요체로 적의 네트워크화된 체계를 공략하는 데에서 적의 인지를 공략하는 것으로 변화할 것이다. C4ISR체계 상의 '정보(intelligence)' 또는 OODA 루프 상의 '판단(orient)'에서 우위를 달성함으로써 적보다 신속하고 정확한 결심을 내리는 것을 본질로 할 것이다. 이상과 같이 다섯 가지 기준에서 정보화전쟁과 지능화전쟁을 비교하면 아래의 표와 같이 정리할 수 있다.

〈표 2〉 정보화전쟁과 지능화전쟁의 개념 비교²⁰⁾

구분	정보화전쟁	지능화전쟁	비고
전쟁의 본질	체계의 대결	알고리즘의 대결	•알고리즘이 우수해야 인간-기계, 복합전 신경망 의사결정 클라우드 두뇌 등 기술 및 능력 발휘 ⇒ 전장지배 가능
전쟁승리의 조건	제정보권 달성	제지능권 달성	•정보화전쟁: 제정보권 또는 정보우세 달성 중요 •제지능권: 아군 적군의 지력 공간에서 관찰, 판단, 결심, 행동에 이르는 전장순환 속도와 질적우세를 둘러싼 투쟁에서 아군의 지능화된 체계 작동 보장 하고, 적의 체계가 제대로 작동하지 않도록 하는 것.
전쟁수행 주체	인간 중심의 체계	인간-기계 복합체계	•인간-기계 인터페이스를 구축하여 최적의 인간-기계 복합체를 어떻게 구성할 것인가에 대한 문제가 대두될 것임
전쟁수행 방식	네트워크 중심전	클라우드 중심전	•지휘부의 지능화된 AI/AS를 활용 다차원 정보판단과 정보융합을 통한 전장상황 평가로 최적화된 작전구상, 작전계획을 수립하고 예하 제대에 명령을 하달 신속정확하게 표적 타격
전쟁수행 요체	체계공략	인지공략	•적의 물리적인 전투력을 우회하여 적의 전쟁의지에 직접적으로 도달

기본적으로 지능화 전쟁에서는 관찰, 판단, 결심, 행동이 초연결, 초지능, 초융합에 의해 거의 동시에 이루어짐으로써 ‘우다 루프의 순환주기’가 거의 제로에 수렴될 것이라 예상해 볼 수 있다.

첫째, ‘관찰’의 경우 위성, 무인체계, 유비쿼터스 센싱 등으로 미래 감시정찰(ISR) 아키텍처를 구성하여 지능화된 감시 및 정찰 자산으로 요구되는 정보를 적기에 식별하고, 정보 수집의 순위조정이 가능할 것이다. 다양한 영역에서 수집된 데이터는 전처리를 통해 클라우드에 저장되며, 딥러닝을 거친 인공지능 틀에 의해 서로 다른 경로의 데이터와 비교 및 분석하여 정확도를 제고할 수 있을 것이다.

둘째, ‘판단’은 지능화된 분석 알고리즘을 통해 수집된 방대한 데이터를 실시간으로 분석하여 정보의 가치를 식별·판단하는 것으로, 인공지능과 양자컴퓨팅을 활용한 빅데이터 분석은 관찰과 동시에 실시간 정보처리를 가능케 할 것이다.

셋째, ‘결심’의 경우 매 순간 변화하는 상황에서 인공지능 기능이 추가된 센서 및 참모의 도움으로 적의 의도와 능력, 그리고 방책을 예상할 수 있으며, 선제적으로 공략하거나 공격

20) 박창희, “인공지능 시대와 지능화 전쟁: 제지능권 개념과 지능우세 달성 방안,” 『국방정책연구』, 2021. 의 아이디어를 바탕으로 저자가 정리

에 대응하기 위해 효과적인 결심을 할 수 있게 될 것이다.

마지막으로 최종단계인 ‘행동’, 즉 지능화 시대의 교전은 인공지능 기반의 반자율·자율무기 체계에 의해 이루어질 것이다. 작전에 참여하는 드론, 지상차량, 해군함정에는 인공지능 기술이 적용되어 환경 인식과 물체식별이 근 실시간 이루어지며, 인간의 최소한 개입을 통하거나 혹은 독자적으로 교전을 수행하게 될 것이다.

이상과 같은 전투 수행 단계의 변화로 전쟁의 전반적 양상은 다음과 같은 모습을 띠게 될 것이다. 무엇보다 먼저 미래전은 주체의 측면에서 ‘인간-기계 복합전’의 양상을 띠 것이다. 인간-기계팀 구성의 일부로 등장할 진보된 전장 로봇체계를 포함한 무인체계는 전체 전투원 가운데 상당한 비율을 차지할 것이다. 그 결과 미래전은 ‘지능전’의 양상을 띠다. 기술 스펙트럼 전반에 걸쳐 파괴적인 애플리케이션을 제공하기 위해 통합된 인공지능, 지식 중심의 분석 능력, 인간지능과 인간의 공생을 활용하여 인간의 능력을 초월한 전쟁 및 작전 수행이 가능해질 것이다.

미래전이 ‘인지전’의 양상을 띠게 될 것이라는 점은 ‘지능전’의 논리적 귀결이다.²¹⁾ 인지전은 국가 혹은 영향력 있는 조직이 적국 혹은 적 국민의 인지 메커니즘을 조작하여 적을 약화시키거나 영향력을 행사하고, 심지어 적을 파괴하기 위해 취하는 행동으로 정의된다. 특히나 선거라는 정권교체 시스템을 보유한 민주국가에서는 이러한 인지전을 통한 국민의 전쟁에 대한 의지가 직접적으로 지도부의 전쟁 의지에 결정적 영향을 미치게 된다.

속도전도 미래전의 주요 양상 중 하나가 될 것이다. 2050년대의 교전 속도는 인간의 반응 시간을 훨씬 초과하는 것이 될 것이다²²⁾. ‘분산전’²³⁾ 역시 미래전의 핵심적 양상이 될 것으로 예상된다. 고속의 정확하고 치명적인 무기의 등장으로 아군의 병력과 무기, 자산의 생존성을 유지하기가 어렵게 되고 있다. 이에 따라 부대를 배치하고 작전을 수행하는 전과정에서 ‘분산’이 강조될 것이다. 이는 부대의 구성, 작전교리, 지휘구조 전반을 변화시키게 될 것이다.

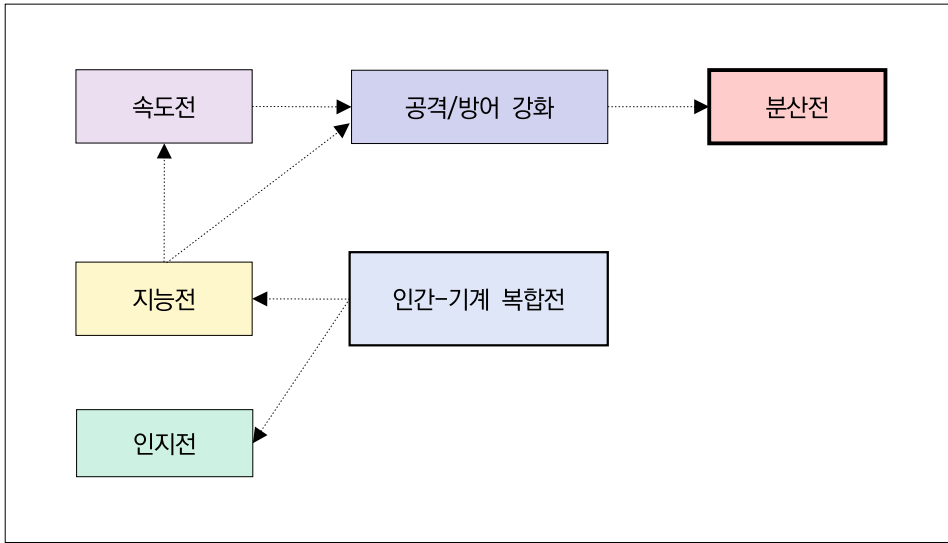
21) 윤민우·김은영, 『모든 전쟁: 인지전, 정보전, 사이버전, 그리고 미래전쟁에 대한 전략이야기』, 박영사, 2023.

22) Dudczyk J., Rybak Ł., “Adaptive Decision Support System in Network Centric Warfare Process” *BazTech*, 2015.

23) Moon, **초물주부**, “U.S Navy’s Distributed Lethality Concept and Its Implications for East Asian Security,” *STRATEGY* 21, 2018.

Command of Naval Surface Force, *Surface Force Strategy: Return to Sea control*, 2017.

〈그림 1〉 미래전의 전쟁 양상의 논리적 연계 관계²⁴⁾



Ⅲ. 우크라이나 전쟁에 나타난 미래전 요소

우크라이나 전쟁에서 발견된 일반적인 군사 교훈과 미래전 양상과 관련된 교훈을 명확하게 구분하기는 어렵지만, 상호 중첩되는 측면이 있음에도 불구하고 기존의 전쟁 수행방식과 비교하여 미래전을 엿볼 수 있는 특징들을 분석할 수 있다.²⁵⁾ 대표적인 미래전 수행개념으로 다영역 작전, 사이버·정보전, 우주전, 인공지능 이용, 드론 및 무인기술의 활용, 인지전 수행의 본격화, 하이브리드전의 혼전 등 일곱 가지의 미래전 초기 양상이 나타나고 그 중요성과 효용성이 시연되었다.²⁶⁾

우크라이나 전쟁은 대규모 재래식 정규전으로, 이전 전쟁에서 상징적이거나 제한된 형태였던 미래전 양상들이 실제 전장에서 의미를 갖게 되었다. 러시아는 네트워크 중심전을 실행할 수 있는 대표적인 국가로서 우주전, 사이버전, 전자전 역량을 갖추고 있으며, 2014년

24) 저자 작성

25) 본 연구는 우크라이나 전쟁과 미래전과 관련해 주로 기술적 요인의 분석에 한정하고 있다. 두 주제의 광범위한 성격 고려 시 보다 다양한 관점의 검토가 필요한 주제이나 본 연구의 목적상 작전개념 및 기술적 요인에 집중하고 있음을 밝힌다.

26) 우크라이나 전쟁에 나타난 미래전 요소들은 완전한 미래전의 양상을 띠기 보다 기존의 전쟁 수행 방식에 미래전의 요소가 가미되어 우월한 전투 효과를 발휘한 경우라 할 수 있다. 예컨대 다영역 작전의 경우 개념적으로는 이미 수년 전에 제기된바 있으나 여전히 발전 중인 작전개념으로 우크라이나 전쟁 기간 동안 다영역 작전적 요소들이 구체화되고 효과를 발휘했다고 할 수 있다.

이후 서방의 지원과 국방개혁 노력을 통해 상당한 초기 미래전 수행 역량을 갖춘 우크라이나와의 전쟁에서 미래전 개념들이 구체적인 수준에서 구현되어 관찰할 수 있었다.

또한 하이브리드전, 인지전 등 다양한 전쟁 양상에 주목하였으며, 이러한 양상들은 미국과 중국 간 패권 경쟁 하에서 중요하게 여겨지고 있어 앞으로 치열한 경쟁이 예상된다. 한편 사이버, 우주전, 인지전 영역에서 민간 기업의 역할이 부상함에 따라 민군관 협력의 중요성이 강조되었다. 이러한 부분들을 중심으로 우크라이나 전쟁을 통해 근미래에 나타날 수 있는 미래전 양상을 분석해 보고자 한다.

1. 다영역작전의 중요성 부각

우크라이나군의 반격이 성공한 데는 서방 국가들의 군사 정보 제공이 큰 몫을 하였다. 수십km 떨어진 목표물을 쏘기 위해서는 러시아 군부대, 탄약고 등의 위치에 대한 정확한 정보가 필요했으며 이는 서방의 유·무인 정보 수집 항공기와 정찰 위성, 민간 위성에 의해 수집돼 우크라이나에 제공되었다. 이러한 정보는 우주라는 새로운 전장의 상업 위성사진, 전자기 정보, 소셜 미디어 등은 역사상 전례 없는 방식으로 러시아군의 활동과 정확한 위치를 드러냈다.

우크라이나와 서방 국가들은 전자기 정보를 효과적으로 활용해 최첨단 암호화 통신장비의 오작동으로 민간인 휴대전화에 의존할 수밖에 없도록 만들고, 이에 따라 러시아군의 통신은 미국 정보기관과 러시아군 부대의 이동 및 위치, 통신내용 등에 의해 차단되었다. 미국은 이 같은 정보를 접수 후 30~60분 이내에 우크라이나군에 제공한 것으로 알려졌다.

미국과 나토는 우크라이나 전쟁을 계기로 본격적인 수준에서 다영역 작전개념을 적용한 억제력 강화를 시도해 나갈 것으로 보여 주목된다. 미국은 전영역지휘통제체계(JADC2) 프로그램²⁷⁾을 통해 적은 수의 병력으로도 원하는 효과를 달성할 수 있는 다영역작전(MDO) 개념²⁸⁾ 구현에 초점을 맞추고 있다. 미국은 나토 회원국들이 이 목표를 향해 제한적인 접근만 했지만, 의사결정 주기를 단축하고 목표 수집 기능을 개선하기 위해 육지에서 우주까지 모든 서비스 간 통합을 달성하기 위해 노력하고 있다. 특히 '세 가지 핵심 영역에서 통합'을 달성하는 것은 러시아를 저지하는 데 중심이 되었다.

첫째, 철의 산(The 'Iron Mountain') 전략으로의 전환을 강조한다. 러시아 정보 주도 작

27) 원인재·송승중, "美 미래 합동전투개념과 한국군에 대한 함의: 합동전영역지휘통제를 중심으로," 『한국군사학 논집』, 2022.

28) 주정율, "미 육군의 다영역작전(Multi-Domain Operations)에 관한 연구: 작전수행과정과 군사적 능력, 동맹과의 협력을 중심으로," 『국방정책연구』, 2020.

전의 실패와 우크라이나의 격렬한 저항 결과로, 러시아군은 키예프로 진격하여 크림 반도를 포함한 우크라이나 영토의 20%를 점령했고, 남부의 상당한 지역도 점령했다. 2022년 2월 24일까지, 북대서양조약기구(NATO)의 억제 태세는 응징적 억제였으며, 대응 병력은 현재 4만 명에서 30만 명으로 대폭 늘어났다. 초기 단계로 동유럽에 있는 다국적 전투단의 수를 두 배인 8개 전투단으로 늘린 것이 대표적 예이다. 결국 인계철선(Trip wire) 수준이 아닌 '철의 산'을 만들어 적의 공격을 막아내는 수준의 지상전력 및 다양한 영역의 전력을 통합하는 능력을 갖추고자 한다.

둘째, 대규모 원거리 공중공격 능력 확보를 목표로 하고 있다. 러시아의 군사 전략가들은 현재 나토의 장거리 정밀타격 능력을 공격하여 무력화시킬 수 있다고 주장하며, 이를 '대량 항공우주 공격(Massive Aerospace Attack)'이라 칭한다. 이에 대한 우려는 러시아가 중요 국가 인프라(CNI: Critical National Infrastructure)와 군대에 파괴적인 피해를 입힐 경우, 개전 초기부터 전쟁 수행 능력을 상실할 수 있다는 것이다. 이를 대비하기 위해, 러시아의 전력을 제거할 수 있는 능력과 이를 지속할 수 있는 기반 시설에 피해를 입힐 수 있는 '계층형 방공 시스템'과 '장거리 타격 자산'의 개발 및 확보가 요구된다.

나토가 대량 항공우주 공격을 촉진하는 데 사용될 수 있는 자산에 대한 통합 노력에 집중하면, 이는 러시아에 효과적인 억제 메시지를 전달할 수 있다. 이를 위해서는 1) F-35 라이트닝과 같은 공중 ISR 및 타격 자산, 2) MLRS 또는 HIMARS와 같은 지상 타격 시스템, 3) 장거리 순항 미사일을 탑재한 해군 시스템의 강화뿐만 아니라 이들 간의 연결을 가능하게 하는 실시간 서비스의 개발과 도입이 필요하다. 가능하다면, 이러한 공격은 러시아의 계층화된 방공망과 CNI의 능력을 약화시키고 격파하기 위해 전자전과 사이버 전 효과를 동시에 활용해야 한다.

동시에, 나토군은 러시아군을 격파할 수 있는 능력을 명확히 하고자 한다. 나토의 지상군이 실시간으로 가능한 한 많은 데이터를 공유할 수 있도록 하는 것이 중요한 요소이다. 이를 통해 나토 화력의 가용성과 치명성이 극대화되며, 이는 나토의 포병이 일반적으로 러시아군에 비해 수적으로 열세이고 사용 가능한 탄약이 적기 때문이다. 이를 달성하기 위해서는 연합 지상군 간의 통합이 필요하며, 이 과정에서 플랫폼 간의 여러 통합 과제가 제기된다. 그러나, 제한된 규모라도 성공적으로 구현된다면, 나토군은 러시아의 점진적인 침공에 대해 신속하게 대응할 수 있는 능력이 크게 향상될 것으로 예상된다.

셋째, 러시아의 '주요 목표물 파괴 전략작전(SODCIT: Strategic Operation for the Destruction of Critically Important enemy Targets)²⁹⁾'에 대한 효과적 대응이 필요하다. 우크라이나 전쟁 발발 이전에, 러시아군은 전쟁의 시작 단계를 어떻게 수행할 것인지에

대해 광범위한 문서를 작성하였다. 이는 “중요한 적 목표물(SODCIT)의 파괴를 위한 전략적 작전”이라는 메커니즘을 지칭한다.

CNA 보고서에 따르면, SODCIT는 중요한 국가 기반시설에 피해를 입히고 중요한 노드를 단절시켜 전투 의지를 약화시키는 것을 목표로 한다.³⁰⁾ 이는 국가적 삶의 필수적인 민간 시설뿐만 아니라 군사 기반 시설과 군대에도 초점을 맞출 것으로 보인다. 러시아는 우크라이나에서 사이버 및 기타 운동 활동과 연계된 대규모 순항 및 탄도 미사일 공격을 전개할 수 있는 능력을 입증하였다.

우크라이나의 기반 시설을 파괴하는 작전은 러시아가 기대했던 수준의 마비를 달성하지는 못했지만, 러시아의 능력을 보여주었고, 나토와 대치할 경우 SODCIT가 잠재적 위협이 될 것임을 시사한다. 따라서 나토군이 ‘다영역 통합 작전’을 모색해야 하는 핵심 영역은 전략적 차원의 방호 역량 강화라고 할 수 있다. 예를 들어, 유럽의 방위산업체들의 통합을 통해 나토가 몇 달 이상 지속되는 분쟁을 벌일 수 있는 능력을 보유하고 있음을 보여야 한다. 또한 통합된 방공망으로 인프라를 보호하는 것은 나토의 저지 태세에 신뢰성을 더하고 첫 전투가 발생할 경우 승리하는 데 도움이 될 것이다. 이는 또한 동맹의 분열을 막는 데 도움이 될 것이다.

넷째, 이 모든 요소를 통합하는 것이 중요하다. 위의 항목들은 이번 우크라이나 전쟁에서 나토군들이 달성하려는 목표들이 그러한 목표를 달성하기 위해 어떻게 다양한 영역의 전투 자원을 통합운용했는지를 분석하였다. 미국이 MDO(Multi-Domain Operations)로 나아가는 길을 계속 진행함에 따라, 나토 국가들이 다영역작전이라는 방향성을 가지고 군사혁신을 하는 것은 명확해 보인다. 하지만 이를 따라가고, 발생할 모든 비용과 함께 전체 군대에 통합을 시도해야 하는지, 아니면 더 제한된 목표를 추구하고 그것이 가장 유용할 수 있는 수준에서 통합을 달성하기 위해 노력해야 하는지 수준을 결정하는 것은 쉽지 않아 보인다.

2. 사이버·정보전의 중요성 재부각 및 지속

우크라이나 전쟁은 사이버 시대의 가장 큰 군사적 충돌로, 모든 측면에서 상당한 수준의 사이버 작전이 통합적으로 수행된 최초의 전쟁이라고 볼 수 있다. 사이버전의 다양한 양상

29) DAVE JOHNSON, *Russia's Conventional Precision Strike Capabilities, Regional Crises, and Nuclear Thresholds*, Lawrence Livermore National Laboratory Center for Global Security Research, 2018.

30) Michael Kofman, Anya Fink, Dmitry Gorenburg, Mary Chesnut, Jeffrey Edmonds, and Julian Waller, *Russian Military Strategy: Core Tenets and Operational Concepts*, Center for Naval Analyses, 2021.

이 모두 시연되었으며, 기존에 유효했던 파괴적 작전들에 대한 효과적 대응이 이루어져 러시아는 과거와 같은 우위 창출에 실패하였다. 특히, 민간기업들이 창의적 방식을 동원하여 사이버 공격으로부터 신속하게 복구하는 역량을 보여주었으며, 미래 전장에서 '회복 탄력성(resilience)'의 중요성을 부각시켰다. 이를 분석하면 다음과 같다.

첫째, 우크라이나는 러시아의 침공 이후 러시아의 강력한 공격적 사이버 작전에 직면해 왔지만, 러시아의 전반적인 전쟁 양상 변화에 큰 기여는 하지 못한 것으로 평가되었다. 전쟁이 시작되자, 러시아는 수십 개의 우크라이나 네트워크에 대한 세계 최대 규모의 파괴적인 사이버 공격을 감행했다. 가장 주목할 만한 것은 러시아의 탱크가 국경을 넘어오기 직전 비아사트 위성 통신망을 교란해 우크라이나의 키이우 초기 방어를 방해한 것이다.³¹⁾

그러나 이후 러시아의 사이버 공격은 군사적 중요성에 필적하는 가시적인 영향을 미치지 못했으며, 불과 몇 주 동안 후부터는 사이버 공격 속도가 급감했다. 대체로 러시아의 공격 준비가 부실했으며 미국 등 서방측의 지원에 의한 효과적 대응도 작용한 것으로 평가된다. 사이버 공격이 가장 전쟁양상에 주목되었지만, 실질적인 효과는 러시아의 사이버를 통한 정보수집이다. 러시아 해커들이 전쟁전 사이버를 통한 목표물 타겟팅, 점령 활동, 영향력 작전, 키이우와의 향후 협상 등을 위해 데이터를 수집하여 러시아의 전쟁 전 계획에 기여한 것이 가장 컸다.

둘째, 우크라이나 전쟁은 사이버 공간에서 회복력의 중요성을 보여주는 사례다.³²⁾ 우크라이나는 물리적 전장에서의 수비력과 회복력뿐만 아니라 사이버 공간에서도 회복 탄력성(resilience)의 중요성을 입증하였다. 수년간 러시아로부터의 사이버 공격 경험을 바탕으로, 서방 정부와 기술 기업의 강력한 지원을 받아 우크라이나는 이전에 볼 수 없었던 규모의 사이버 방어를 구축할 수 있었다. 그러나, 이 방어망은 적의 공격을 100% 방어 하는 것이 목표가 아닌 공격을 받았을 때 어떻게 하면 짧은 시간에 기존의 능력을 회복하는 것에 초점이 맞추어져 있다. 이는 정부 혼자만이 할 수 없는 사안을 인식하고 조기에 민간기업과 정부간의 긴밀한 협력이 있었다.

셋째, 우크라이나 전쟁은 앞으로 사이버 역량이 전쟁의 승패를 좌우할 것임을 보여주었다. 러시아의 사이버 작전이 예상보다 전쟁에 영향력이 덜하였다는 평가가 있다.³³⁾ 이는 러시아의 사이버 역량 부족, 민간 기관과의 협력 부재, 우크라이나와 파트너 국가들의 방어 노력 등 다양한 요인들의 결과였다.

31) “러시아, 우크라이나 침공 당일 위성통신사 해킹,” *BBC Korea*, 2022. 3. 27.

32) 임종인, “사이버전 현황과 대응방안,” 『외교논고』, 2023. 1.

33) 송태은, “러시아-우크라이나 전쟁의 사이버전: 평가와 함의,” 『IFAMS 주요국제문제분석 2022-19』, 2022. 7. 15.

이처럼 대규모 전쟁에서 의미 있는 결과를 달성하기 위해서는 사이버 작전이 엄청난 규모와 속도로 진행되어야 한다. 그러나 러시아는 글로벌 사이버 활동에 집중하지 못하고, 해커 그룹이 우크라이나에 대한 보조군으로 활동하도록 조직하는 데 실패했다. 한편, 러시아는 예상과 달리 사이버 작전에 최적화된 정보 주도적인 방식으로 전쟁을 계획하고 실행할 수 없었다고 평가되었다.

반면, 우크라이나는 탄력적인 디지털 생태계, 수년간의 사이버보안 투자, 세계 최고의 기업과 정부로부터 전례 없는 규모의 사이버 지원 혜택을 받았다. 러시아의 허술한 계획이나 자제와 같은 다른 설명들은 설득력이 부족하다. 9개월간의 전쟁은 러시아 해커들에게 전쟁 목표를 파악할 수 있는 충분한 시간을 제공했으나, 사이버 공격의 피해 속도는 시간이 지남에 따라 증가하지 않고 오히려 감소하였다. 우크라이나의 사이버 방어에 회복탄력성 개념이 효과를 발휘한 결과이다.

3. 우주전의 본격화

우크라이나 전쟁은 양측이 모두 우주 기반 능력에 크게 의존하여 진행한 최초의 주요 군사 충돌로 기록될 것이다. 다영역 작전과 네트워크 중심전 개념 하에서 주요 전투가 펼쳐지면서 우주에서의 우위 확보를 위한 격렬한 경쟁이 동시에 이루어졌다. 이러한 경쟁의 결과는 전쟁의 판도를 결정하는 데 결정적인 역할을 하였다. 특히, 우주에서의 우위가 기존 전력의 효과를 극적으로 증가시켜 수적 열세를 상쇄할 수 있다는 점이 명확하게 드러났다. 이를 통해 우주 기반 능력의 중요성이 전쟁에서의 승패에 결정적인 영향을 미칠 수 있음을 확인할 수 있었다. 다음은 우크라이나 전에서 우주전의 특징이다.

첫째, 위성 이미지 분석이 정보의 핵심 요소로 부상할 것으로 예상된다. 키이우 북서쪽으로 65킬로미터 이상 떨어진 거대한 군용 호송 차량인 러시아 침공의 가장 강렬한 이미지 중 하나는 Maxar의 World View 위성 중 하나에 의해 촬영되었다.

〈그림 2〉 Maxar의 World View 위성에 의해 촬영된 위성사진



* 출처: Maxar Technologies

지난 수년간 상대적으로 주목받지 못했던 맥사(Maxar)는 지구를 관측하는 4개의 고해상도 영상 위성을 운영하는 기업으로, 이 기간 동안 그들의 이미지는 미얀마에서 로힝야 무슬림들의 이주와 살해를 폭로했고, 인신매매와 불법 어업의 증거를 제공했으며, 우간다의 난민 캠프의 성장을 감시했고, 이라크와 시리아 전쟁의 물리적 피해를 기록했으며, 수많은 자연재해의 참상을 드러냈다. 미 연방수사국(FBI)은 2022년 2월 침공이 시작되기 몇 달 전부터 우크라이나 국경을 따라 러시아군과 하드웨어가 구축되는 것을 감시하기 시작했다. 이처럼 모든 정보의 획득과 분석을 통한 판단 부분에 있어 위성사진은 필수를 넘어 가장 큰 부분을 차지 하고 있다.

둘째, 우크라이나 전쟁은 순수한 민간 우주 자산이라는 것이 존재하지 않으며, 모든 것이 공격의 대상이 될 수 있다는 점을 보여준다³⁴⁾. 갈등이 발생한 지 며칠 만에 미하일로 페테로프 우크라이나 부총리는 트위터를 통해 일론 머스크에게 스타링크 위성 인터넷 안테나를 우크라이나에 제공해달라고 요청했고, 머스크는 이를 승인했다.

러시아 외무부 비확산 및 무기 담당 부국장 보론초프(Constantine Boronchov)는 유엔 위원회 회의에서 스타링크가 인터넷 서비스를 제공하는 상업 시스템이지만, “더 이상 순수

34) Sandra Erwin and Debra Werner, “Dark clouds, silver linings: Five ways war in Ukraine is transforming the space domain,” *SpaceNews*, December 23, 2022)

한 민간인으로 간주되지 않을 수 있으며” 군사 목표로 간주될 것이라고 말했다. 러시아의 입증된 ‘반위성 무기 능력’을 고려할 때, 러시아군의 합법적인 군사 목표가 되는 것은 무시할 수 없는 위협이었다.

이에 따라 미 국방부는 위성이 공격을 받을 경우 보상하기 위해 향후 계약에 보상 조항을 추가하는 것을 고려하게 되었다. 애드킨스(William Edkins) 하원 세출국 국방분과위원회 전문위원은 “우크라이나는 상업용 위성의 가치를 보여주었다”고 말했고 “그러나 그 이면에는 상업적 자산이 목표가 될 수 있는 위험도 있다”고 언급했다. “다른 분쟁들이 분명히 일어날 것이기 때문에, 그것은 정책적인 문제이자 미래에 생각해야 할 기술적인 문제입니다.”라고 발언하여 향후 민간과 군사 영역 사이의 협력에서 발생할 문제에 대해 지적하기도 했다.

셋째, 모든 통신이 위성을 통해 이루어진다³⁵⁾. 머스크(Ilon Musk)의 스타링크는 지상에 있는 수천 개의 단말기와 통신하여 지구 궤도를 도는 ‘2,000개 이상의 위성들의 네트워크’로 구성되어 있다. 지난 2월 말 러시아의 침공으로 인해 인터넷 서비스가 중단된 뒤 우크라이나 전역에서 무상으로 서비스를 제공하였다.

스타링크의 우크라이나의 서비스 제공은 전선뿐만 아니라 러시아가 목표로 하는 에너지 및 통신 인프라를 복원하는 데에도 많은 역할을 하였다. 러시아가 우크라이나를 침공했을 때 러시아군이 쉽게 우크라이나를 점령할 것이라고 믿었다. 그러나 우크라이나의 즉각적인 조직과 저항은 러시아를 당황스럽게 했다. 대표적인 것이 디제이아이 매트리스(DJI Matrice) 300과 같은 드론이라고 불리는 무인 항공기(UAV)의 사용이었다. 이 드론들은 스타링크 위성을 통해 연결되며, 우크라이나 포병대는 종종 밤에 대전차포를 투하하여 러시아 진지를 무력화 하였다.

이처럼 위성을 통한 통신 시설은 전장과 전장을 연결하는 지휘통제시스템의 일부일 뿐 아니라 첨단 무기를 운용에 필수적인 인프라로서 미래전에 있어서 필수적인 요소임을 보여 주었다.

4. 인공지능 도입의 본격화

우크라이나 전쟁은 인공지능의 도입이 본격적으로 이루어진 전쟁으로 기록될 것이며, 전쟁 수행 각 단계에서 인공지능의 적용이 전력 효과를 어떻게 배가시키는지가 극명하게 드러났다.³⁶⁾ 미래전은 누가 성능 좋은 인공지능을 보유하고 이를 어떻게 선용하는가에 의해 판

35) Kurt Vinion, “How Elon Musk’s Starlink Became Invaluable To Ukraine’s War Effort,” *Radio Free Europe Radio Liberty*, October 20, 2022.

36) 이수훈·유영철, “러시아 안보·국방 분야의 인공지능 기술 도입과개발 현황: 분석과 한계,” 『중소연구』, 2020.

가름 나게 될 것임을 확연히 보여주고 있다. 특히, 우크라이나 전쟁에서 피격 예상 위치 분석, 전투피해평가, 전력 이동 상황 감시, 적 표적 자동 인식 등에서 인공지능의 활용은 탁월한 결과를 산출했다. 이를 자세히 분석하면 아래와 같다.

첫째, 인공지능은 피격 예상 위치 분석과 전투피해평가(BDA: Battle Damage Assessment)에 활용되었다. 실리콘 밸리의 한 회사는 인공지능을 사용하여 우크라이나의 전력공급 인프라가 러시아에 의해 공격당할 것이라는 점을 예측하였다. 이 회사의 연방 배치 책임자 산즈 피켓은 지난 3월부터 스케일 AI(Scale AI)가 전쟁으로 황폐화된 우크라이나에서 격렬한 군사 활동이 있을 수 있는 장소의 이미지를 수집하기 시작했다고 밝혔다.

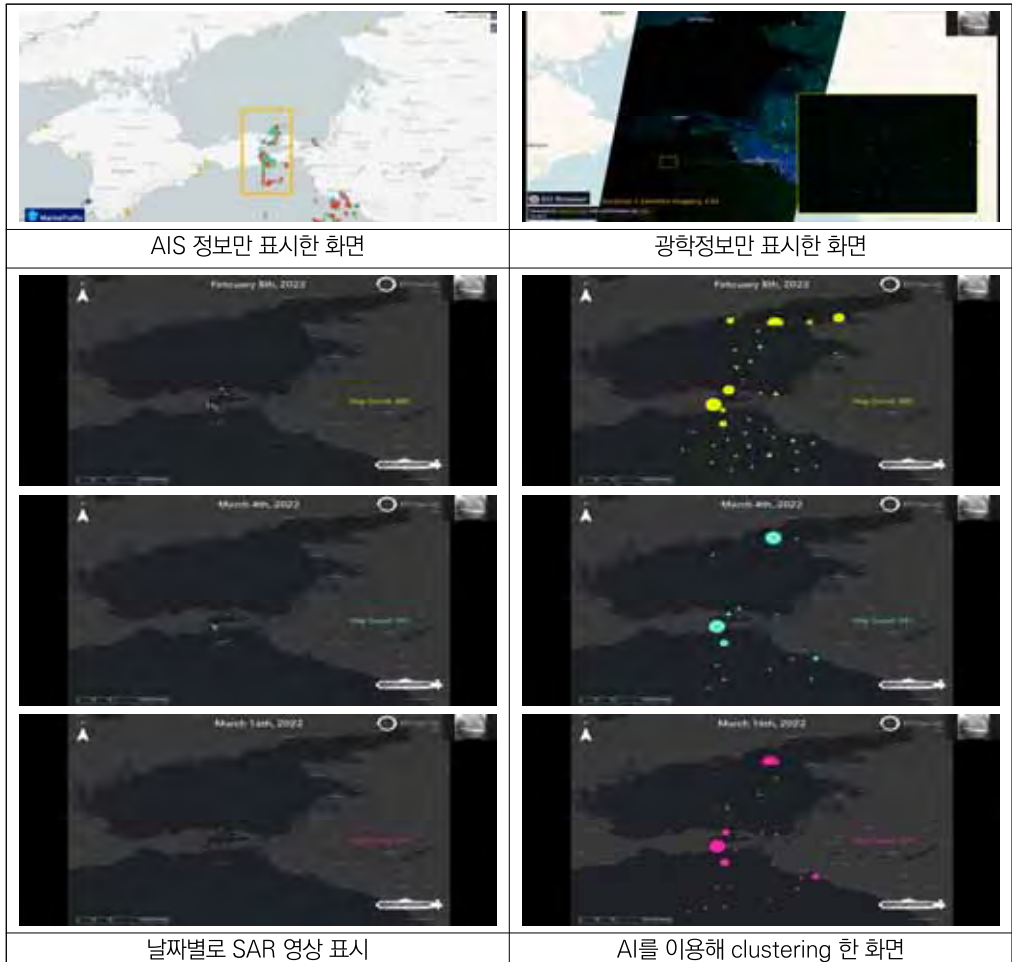
우크라이나의 약 2,000 평방 킬로미터와 약 370,000개의 구조물을 살펴보고, 어디에서 피해가 발생했는지 분석하였다. 먼저 기계 학습 기술을 사용하여 프로세스를 자동화하여 피해지역 및 피해가 예상되는 지역을 분석하는 것이다. 이라크와 아프가니스탄 전쟁 동안 군대 분석가들이 잠재적인 목표물을 더 빨리 찾을 수 있도록 돕기 위해 수집하는 방대한 양의 드론 영상을 이해하기 위해 인공지능 파일럿 프로그램인 프로젝트 메이븐(Project Maven) 이미지를 연구하여 전장에서 드론 공격을 개선하는 데 사용되었다.

그러나 우크라이나는 아프가니스탄보다 조금 작지만, 훨씬 더 많은 데이터가 그곳의 전쟁에서 나오고 있다. AI를 이용하여 목표물을 찾는 것을 돕는 대신, 스케일 AI는 우크라이나인들이 공격이 어디에서 일어나고 있는지를 이해하고 인간보다 더 빠르고 정확하게 피해를 평가하는 것을 지원하고 있었다. 어떤 종류의 탄약으로부터 영향이 있는지 여부를 알 수도 있다. 스케일 AI가 우크라이나 군에 데이터를 제공했다. 이러한 전투피해평가에 AI 기술을 이용한 것은 미래의 AI가 전투에 영향을 미치는 것을 엿볼 수 있는 현상이다.

둘째, 합성개구레이더(SAR) 이미지 분석을 통한 커르치해협(Strait of Kerch) 통항 상선 현황 분석이 있다. 케르치 해협은 전략적으로 매우 중요한 해안 지대 중 하나로, 우크라이나와 러시아 사이의 수많은 분쟁의 원인이 되어 왔다. 특히 2014년 러시아가 크림 반도의 우크라이나 반도를 합병한 이후 두 나라 사이에 높은 긴장이 발생하였다. 이 해협을 통해 아조브해로 들어갈 수 있기 때문에, 군사적, 경제적, 정치적 측면에서 매우 중요하다.

이 해협을 지나는 함정의 물동량을 감시하기 위해 선박 자동식별시스템(AIS: Automatic Identification System)으로 수집된 정보와 위성의 다양한 센서(광학, SAR, 전자파 등)로부터 들어온 자료를 분석한다. 사람이 일일이 처리하기에는 데이터의 양과 범위 면에서 비효율적이므로, 이러한 다출처의 정보를 하나로 모아 유의미한 정보를 생산해 내는 데 인공지능이 이용된다.

〈그림 3〉 커르치 해협 통항하는 함정 AI 분석



위 그림은 커르치 해협을 지나는 다양한 출처의 항행 정보가 수집된 영상이다. 이러한 영상을 바탕으로 일자별로 통항량을 계산하였다. 이를 통해 사람이 할 수 없는 양의 데이터를 분석해 짧은 시간에 유의미한 정보를 생성할 수 있다. 이러한 기술은 전략적인 지역의 상황을 실시간으로 파악하는 데 매우 중요한 역할을 하고, 우크라이나 지역에서 특히 해양에서 많은 전략적 역할을 수행하였다.

셋째, 인공지능과 결합한 무인 체계의 치명성이 입증되었다.³⁷⁾ 인공지능(AI)을 이용해 목표물을 식별할 수 있는 능력을 자랑하는 러시아의 '자살 드론'이 활발히 운영되고 있다. 이는

37) "푸틴의 두 얼굴... '평화' 해법 말한 다음날 '자살 드론' 폭격," 『국제신문』, 2023. 3. 23.

향후에도 계속 증대될 전망이다.

인공지능의 발전은 무기 시스템에 자율성을 통합하는 것을 더 쉽게 만들었으며, 더 발전된 시스템은 결국 누구를 죽일지 스스로 결정할 수 있게 될 것이다. 자율 무기의 도전 중 하나는 언제 완전한 자율성이 치명적인 상황에서 사용되는지를 결정하는 것의 어려움이다. KUB-BLA 영상은 아직 공식적인 소식통에 의해 검증되지 않았지만, 이 무인기는 러시아의 비교적 새로운 무기체계로 최근 몇 년간 드론 능력을 구축하였다. 이러한 무인기들은 유인 비행 임무에 비해 엄청나게 저렴한 대안이며, 군사적 효과뿐 아니라 심리적으로도 매우 효과적이다.

반면에, 우크라이나 군은 러시아군에 맞서 터키산 원격 조종 무인기 TB2를 활용하여 러시아 미사일 발사대와 차량에 유도탄을 발사하는 등 효과적으로 활용하고 있다.³⁸⁾ 지상에서 소수의 승무원에게 의존하는 패러글라이더 크기의 드론은 속도가 느리고 스스로를 방어할 수 없지만, 러시아의 공중 전력에 대해서는 효과가 입증되었다. 바이든 행정부는 우크라이나에 스위치블레이드(Switchblade)라는 미국산 소형 자살 드론을 공급할 것임을 밝혔다.³⁹⁾

KUB-BLA의 등장은 군사 무기가 인공지능을 활용하여 인간의 개입이 줄어들게끔 발전하고 있다는 것을 시사한다. 그러나 반대로, 우크라이나에서 발생하고 있는 상황은 첨단 인공지능과 자율성을 활용하는 것이 얼마나 어려운지를 보여준다. 앞으로 인공지능이 탑재된 무인기가 증가하고, 더욱 발전된 AI로 ‘판별’을 넘어 ‘판단’을 수행할 수 있는 시대가 다가오고 있다.

5. 드론 및 무인체계의 재인식

우크라이나 전쟁은 대규모 전면전에서 드론 및 무인 체계가 어떠한 역할을 수행할 수 있는지를 명확하게 보여주는 사례가 되었다.⁴⁰⁾ 상대적으로 저렴한 터키의 바이락타르(byraktar) TB2와 심지어 상업용 드론들도 우주 및 사이버 우위를 바탕으로 실시간 목표 정보를 받는 경우 높은 효과를 발휘하여 미래의 잠재력을 시사한다. 또 인력 부족이 전쟁 수행의 난관이라는 점이 뚜렷하게 드러나면서 드론의 잠재적 가능성에 더욱 주목할 필요가 있다.

드론의 군사적 활용은 미국의 대테러 중동 전쟁부터 시작되어 어제 오늘의 현상이 아니다. 2020년 아르메니아와 아제르바이잔 전쟁에서 드론 공격이 전쟁의 승패를 결정했다고 평가

38) “공포의 ‘터키 무인기’ 이번엔 러 경비정 2척 박살…당시 영상 떴다,” 『중앙일보』, 2022. 5. 3.

39) “美, 우크라이나에 최첨단 ‘자폭 드론’ 100기 지원,” 『조선일보』, 2022. 3. 31.

40) 윤정현, “2022년 러시아-우크라이나 전쟁에 나타난 전장의 진화: 무인화, 기동화, 네트워킹화,” 『이슈브리프 348호』, 2022. 4. 21.

되는 만큼, 드론의 역할을 명확하게 보여주는 사례였다. 우크라이나 전쟁은 대규모 전면전에서 드론이 어떠한 역할을 할 수 있는지 보여주는 사례로 평가된다.

특히 고가의 첨단 드론뿐만 아니라 상대적으로 저렴한 양산형 모델인 터키의 바이락타르 TB2의 활약은 ‘하이-로우 믹스’의 필요성을 부각했다. 저렴한 무기체계를 대량으로 생산하여 중저위 작전을 수행하는 것이 더 효율적이다. 더 나아가 우주와 사이버 영역, 전자기 영역에서의 우위가 확보될 경우, 심지어 민간 드론의 적절한 활용도 군사적으로 상당한 효과를 발휘할 수 있는 것으로 나타났다.

우크라이나에서는 드론 동호회 등 민간단체가 농업용 드론인 디제이아이 메빅, 매트리스(DJI MAVIC, MATRIX) 등 상업용 드론을 활용하여 상당한 전과를 거두기도 했다. 한편 병력부족이 전쟁 장기화 시 가장 큰 문제로 여겨지며, 인간 병사의 사기 문제, 전쟁 지속 및 피해 속출 시 국내정치적 압박 등의 상황은 무인 체계의 필요성을 뚜렷하게 보여주고 있다. 이는 각국이 무인 체계에 기반한 군사력 건설에 매진하는 계기가 될 것으로 전망된다.

앞서 살펴본 바와 같이 인공지능과 결합할 경우, 무인 체계 및 드론이 갖는 군사적 효과성이 명확히 드러날 것이며, 이에 따라 무인 체계의 활용 및 개발이 가속화되고 그 결과 다음 번 전쟁에서 큰 활약을 할 것으로 예상된다. 한편 도시전이 최종적 정치 목표를 달성하는데 중요하다는 점이 부각 됨에 따라 공중 비행 드론뿐 아니라 지상 드론의 효과적 활약 등에도 주목되고 있어 미래전에서 다양한 형태의 드론이 개발되고 활용되는 계기가 될 것으로 전망된다.

6. 인지전 수행의 본격화

인지 전쟁(Cognitive Warfare)은 정보와 커뮤니케이션 기술을 활용하여 사람들의 인식, 믿음, 그리고 행동에 조작과 영향을 미치는 전략을 의미한다. 이러한 인지전은 우크라이나 전쟁에서 다양한 측면에서 본격화되었다.⁴¹⁾

첫째로, 서방 국가들이 우크라이나에 제공한 군사 정보가 그 예이다. 러시아 침공 몇 일 후, 젤렌스키 대통령은 서방 주요 상업통신사들에게 우크라이나군에 고해상도 영상을 실시간으로 제공해 달라고 요청하였다. 상업용 위성사진은 우크라이나 군사작전에 필수적인 정보로 활용되었으며, 러시아의 허위 정보에 대응하는 데도 도움이 되었다. 예컨대 러시아가 2월 중순, 침공 시작 직전에 우크라이나 국경에서 병력 철수를 시작했다고 발표했을 때, 나토 사무총장은 상업용 위성사진을 인용하여 이를 강력하게 부인하였다. 서방 언론들은 러시

41) 강신욱, “인지전 개념과 한국 국방에 대한 함의: 러시아-우크라이나 전쟁을 중심으로,” 『국방정책연구』, 2023.

아군의 '부차 민간인 학살' 만행과 관련하여 상업용 위성 사진을 분석해 러시아군 철수 이전에 시신이 거리에 있었고 집단묘지가 존재했음을 확인하였다.

우크라이나 정부는 우크라이나 시민들이 공식 정부 앱을 통해 정부에 정보를 제공할 수 있는 메커니즘을 구축하였다. 17명의 우크라이나 시민들은 이 앱을 활용하여 러시아의 군사적 움직임과 불법 행위에 대한 증거를 정부에 제공하였다. 우크라이나 정부는 이 정보를 우크라이나의 군사작전에 효과적으로 활용하며, 러시아의 군사적 만행에 대한 증거를 웹사이트에 게시하였다.

둘째, 러시아는 에너지 무기화를 통해 공포심을 조성하는 '겨울 인지전'을 전개하고 있다⁴²⁾. 러시아의 공세에서 교착상태를 극복하기 위해 러시아가 앞으로 겨울 인지전을 벌일 것이라는 우려가 제기되었다. 유럽인들의 돈이 우크라이나의 전쟁비용으로 낭비되고 있다는 등의 내러티브를 전파하여 나토국의 우크라이나에 대한 지지를 의심하게 만드는 구체적인 방법을 실시했다. 또한, 유럽 국가들은 러시아 천연가스와 단절되어 에너지 가격이 급등했으며, 겨울 추위의 정도에 따라 정치, 경제, 사회적 상황이 극적으로 변화할 수도 있다는 내러티브의 전파이다. 이러한 러시아의 겨울 인지전은 러시아가 퍼뜨리는 잘못된 정보와 유럽 국가들의 단결력 사이의 인지적인 싸움이 되었다.

셋째, 러시아의 실제적인 군사적인 효용성 보다는 우크라이나 인구의 인식을 목표로 한 공중 폭격 및 인프라 파괴가 있었다. 러시아는 에너지 가격이 급등하고 있는 유럽 국가들을 겨냥하여 우크라이나에 대한 지지를 약화시키기 위해 다양한 허위 정보를 전파하려 하고 있었다. 이러한 부정적 인식을 강화하기 위해 우크라이나의 발전시설을 공격하고, 우크라이나 국민의 인식을 조작하기 위해 고위 단계에서 테러 행위를 주도하고 하였다.

7. 하이브리드전의 혼전 양상

하이브리드 전쟁은 전통적인 군사 작전, 비정기 전쟁, 그리고 경제적, 외교적, 정보적 전술과 같은 비군사적 수단의 결합을 수반하는 전쟁의 한 형태로서, 우크라이나 분쟁의 맥락에서 이 용어는 종종 러시아가 우크라이나를 불안정하게 만들고 정부와 국민에게 영향력을 행사하기 위해 사용하는 전략을 설명하기 위해 사용된다.⁴³⁾ 러시아의 우크라이나 하이브리드 전쟁은 다음과 같은 다양한 전략을 포함한다.

42) Koichiro Takagi, "The Future of the Russo-Ukrainian War: Winter Cognitive Warfare," *Yahoo! News Japan*, Dec 8, 2022.

43) 송승중, "러시아 하이브리드 전쟁의 이론과 실제," 『한국군사학논집』, 2017.

첫째, 전통적인 군사작전의 예로, 러시아군은 분리주의 반군에 무기, 훈련, 지원을 제공함으로써 우크라이나 동부 분쟁에 직접 개입하였다. 이는 러시아의 정규군이 직접적인 싸움에 개입하지 않고 상대국의 분리세력을 이용한 것으로 러시아의 직접적인 적대행위를 비난할 수 없게 하는 방식의 전쟁방식이다.

둘째, 비정규 전쟁에서 러시아가 지원하는 분리주의자들은 우크라이나의 군사 및 민간 목표물을 겨냥하여 매복 및 공습과 같은 게릴라 전술을 사용해 왔다. 이들은 정규군이 아니기 때문에 정규군이 시행하는 군사작전보다는 게릴라 전술과 같이 비정규군이 시행할 수 있는 전술 위주로 시행을 한다.

셋째, 비군사적 수단으로서 러시아는 경제적 압력, 선전, 허위 정보, 사이버 공격, 정치적 선봉 등의 전술을 활용하여 분쟁에 영향을 미쳤다. 러시아는 전쟁에서 군사작전 이외의 다양한 DIE(외교, 정보, 경제) 요소를 투사하여 전쟁의 목표를 달성하는 수단으로 사용하였다.

우크라이나에서 러시아의 하이브리드 전쟁 목표는 우크라이나 정부와 서방과의 관계를 약화시키는 것이다. 이 분쟁은 수천 명의 사망자와 사람들의 이동을 초래했으며, 여전히 진행 중이다. 우크라이나 전쟁에서 하이브리드 전쟁의 세 가지 수단(군사, 비정규 전, 비군사 수단)이 다양화되면서, 이들을 조합하는 방식이 매우 복잡해져 새로운 전술 조합이 탄생하였다. 이러한 하이브리드 전쟁 양상은 상대방이 대응하기 어렵게 만들었다.

러시아에 의해 처음 실행된 하이브리드 전쟁은 서구 자유 민주주의의 '개방성'을 활용하기 위한 것이었다. 우크라이나와 같이 상대적으로 개방적인 사회는 하이브리드 공격에 취약성을 드러냈다. 이러한 개방사회에 대한 하이브리드 전의 효과성은 북한이 한국을 공격할 때와 유사한 상황으로 우리에게도 시사하는 바가 크다.

IV. 인도-태평양 지역 및 한반도에 대한 함의

미·중 간 전략경쟁이 심화하면서 대만사태를 둘러싼 긴장이 고조되어 왔으며 특히 우크라이나 전쟁을 계기로 대만사태 발생이 현실적 가능성으로 부각되어 왔다. 2022년 8월 낸시 펠로시 하원의장의 방문과 중국의 대규모 군사훈련으로 군사적 긴장은 최고조에 이르렀고 이는 2023년 4월 차이 총통의 방미 및 매카시 하원의장 면담으로 재현되었다.⁴⁴⁾ 2026년, 2027년에 걸친 정치일정 즉 대만 내 총통 선거, 시진핑 주석 4연임 등과 미, 중, 대만의

44) “中 군용기 45대 대만해협 중간선 넘어…美도 초계기 띄워 맞붙.” 『서울경제』 2023. 4. 9.

무장력 강화 일정 등 고려 시 실제 군사충돌 발생 가능성이 그 어느 때보다 높으며 우발적 충돌의 발생 가능성을 배제할 수 없는 상황이 지속할 가능성이 높다.

실제로 낮은 수준의 충돌이라도 발생한다면 인도-태평양 지역의 상황은 현재의 유럽과 같이 급변할 것이며 그렇지 않다고 해도 향후 10년 이상 지역 내 국방 및 군사기획 상 대만사태는 최우선으로 고려해야 하는 위기로 작용하게 될 것이다. 따라서 인태지역 내 미국의 전력운영 및 주둔태세는 향후 대만사태에 대응하고 이를 억제하는 방향으로 변화해 나갈 가능성이 크며 군사적 긴장 고조가 반복될수록 이러한 변화의 속도는 가속화될 것이다.

중국과의 군사충돌 가능성이 고조됨에 따라 미국은 실제 전시 전력 운영방식에 대한 구체적인 내용을 일반에 공개하는 비중을 줄이고 있으며 그 결과 이를 예측하는 것은 어려운 작업이 되고 있다. 다만 대만사태 발생 가능성이 높아짐에 따라 이에 대비한 실질적 정책결정, 예산 투입, 동맹 협력의 중요성이 증대되고 이를 목적으로 하는 보고서가 점차 구체적 수준에서 발간되고 있어 이러한 보고서를 적극 활용할 필요성이 있다. 예컨대 2023년 1월 발간된 전략국제문제연구소(CSIS)의 ‘다음 전쟁의 첫 번째 전투(the First Battle of the Next War)’는 우크라이나 전쟁 다음으로 발발할 군사분쟁으로서 대만사태가 유력하며 첫 전투의 양상이 중요하다는 점을 강조하고 있는데 보고서 자체에서 밝히고 있는 바와 같이 매우 상세한 수준에서 중국과 미국의 전력 운영 방식을 제시하고 있다.⁴⁵⁾

최근 발간된 보고서들을 종합할 때 대만사태 시 미국의 전력 운영은 군사작전의 진행 과정에서 다음과 같은 특징들을 갖게 될 것으로 예상된다.⁴⁶⁾ 먼저 중국의 중장거리 정밀타격 능력으로 인해 전쟁 개시와 동시에 상당한 피해가 발생할 것이며 이를 조기에 파악하고 전력을 신속하게 재배치하는 것이 중요하다는 점이다. 둘째, 따라서 동시에 정보우세, 사이버 및 우주 우세의 달성이 매우 중요하며 양자 모두 상대의 대응에 비례적으로 대응을 제한할 가능성이 크나 일방의 우위가 삭감될 경우 치명적 결과가 초래되는 상황이 연출될 것으로 예상된다.

셋째, 분쟁 초기 중국의 상당한 수적 우세와 화력 우세가 예상된다. 미국은 먼 거리에서

45) 본 보고서는 대만사태 관련 기존연구들을 폭넓게 반영하고 있으며 중국과 미국의 군사전략에 조예가 깊은 전문가 및 예비역 장교단이 참가해 폴밀 게임(Pol-Mil Game)을 진행하고 과거 전쟁사 및 무기 성능 등에 대한 기밀정보를 적용하는 시뮬레이션 등을 동시에 종합적으로 적용하고 있다. Mark F. Cancian etc., “The First Battle of the Next War: Wargaming a Chinese Invasion of Taiwan,” *A Report of the CSIS International Security Program*, CSIS, 2023. 1.

46) Michael E. O’Hanlon, *CAN CHINA TAKE TAIWAN? WHY NO ONE REALLY KNOWS*, Brookings Institution, 2022. 8; DAVID SANTORO & RALPH COSSA etc., *The World After Taiwan’s Fall*, CSIS Pacific Forum, 2023. 2; David Sacks, *Enhancing U.S.-Japan Coordination for a Taiwan Conflict*, Council on Foreign Relations, 2022. 1.

제한된 수의 전력은 운영할 수밖에 없는 상황이 될 것이기 때문이다. 미국이 지닌 무기체계의 질적 우위, 실전 경험 등이 어느 정도 수적 열세를 상쇄할 것이나 객관적 수적 우세에 압도당할 가능성을 배제하기 어렵다. 넷째, 따라서 핵심 전투가 될 제공/제해권 경쟁은 매우 치열하게 진행될 것이며 양측 모두 상당한 피해가 초래될 가능성이 높다.

즉 대만사태의 군사적 본질은 탈냉전 후 지난 30년간 미국이 수행했던 전쟁에서 볼 수 있었던 압도적 화력과 비대칭적 정밀성, 은밀성에 기반한 '제공/제해권'의 조기 달성과는 다른 모습이 될 것이라는 점이다. 즉 주 전장이 될 해상과 공중에서 '경합상황'을 본질로 하게 될 것이다. 미국은 중국의 대공 방어 능력을 높이 평가하고 있으며 미국 측의 이지스 대공 능력이 충분히 가동된다 해도 압도적인 수적 우세와 화력 집중으로 인해 피해가 불가피할 것으로 보고 있다. 따라서 미국의 입장에서는 지난 수십년 간 경험해 보지 못한 대규모 전력의 손실과 인명의 피해가 발생하는 전장이 될 가능성을 배제하지 못하고 있는 것으로 보인다.⁴⁷⁾

우크라이나 전쟁의 경우 우크라이나가 미국과 서방의 지원을 받는다 해도 러시아와의 국력 격차 및 첨단 무기체계 및 전쟁 수행체계 동원 역량에서 현격한 차이가 존재했던 것이 사실이다. 그러나 사실상 중국과 미국 사이의 전쟁이 될 대만사태의 경우 양측 모두 최첨단의 네트워크 전쟁을 수행할 것이라는 점에서 우크라이나 전쟁과는 다른 양식으로 진행될 가능성이 클 것이다.⁴⁸⁾

먼저 사이버와 우주전이다. 상술한바 사이버전과 우주전은 양측 모두 장거리 정밀타격의 기반이 되는 네트워크 중심전의 핵심을 보호하고 공격하는 경쟁이 될 것이며 최근(2022년 말) 미국이 인도-태평양사령부에 '우주 사령부'를 창설한 것 역시 이러한 상황을 대비한 것으로 평가된다. 2022년 10월 발간되었던 미 국방전략서 상에는 우주전 및 사이버전이 치열하게 전개될 경우 미 본토에서 대규모 정전, 시스템 마비 등의 상황이 발생할 수 있으며 이 경우 큰 피해가 발생해 전략적 수준의 공격이 불가피해지며 핵국면으로 전환될 수 있다는 점을 깊이 우려하고 있기도 하다.⁴⁹⁾

드론 및 무인기의 도입 확대가 예상된다. 중국은 퇴역하는 구형 전투기 J-7 등을 자살용

47) "대만 지켜도 美 항모 2척 폭침...대한민국호 앞에 놓인 '주사위'임경심," 『머니투데이』 2023. 4. 28.

48) 한편 기본적으로 러시아는 네트워크 중심전에 의한 장거리 정밀타격이 가능했고 우크라이나의 경우도 2014년 이후 국방개혁과 미국 및 서방의 지원하에서 일부 네트워크 중심전적 요소를 구현했다는 점에서 우크라이나 전쟁과 대만사태가 유사성을 갖는 측면도 크다.

49) Department of Defense, National Defense Strategy, 2022. 10. 따라서 CSIS 보고서에서 확인할 수 있었던 바와 같이 우주 및 사이버 공간에서의 교전은 상대의 반응 수위를 보며 제한적 방식으로 진행될 가능성이 크다고 판단된다. 그러나 인도-태평양 사령부에 우주전 사령부가 생긴 점을 고려할 때 역내 우주 및 사이버 분야 협력 강화, 우주·사이버 연합연습의 비중 증대가 예상된다.

드론으로 개조할 것이라 보도되기도 했다.⁵⁰⁾ 사우스차이나모닝포스트(SCMP)는 최근 중국 군부가 우크라이나 전쟁을 열심히 공부하고 토론을 벌이며 노하우를 축적하고 있다고 보도한바 있다.⁵¹⁾ 특히 드론에 높은 관심을 보이고 있는 것으로 알려진다. 베이징 소재 위안왕 군사과학기술연구소의 저우천밍 연구원은 ‘우크라이나 전쟁은 드론과 극초음속 미사일이 본격적으로 사용된 첫 번째 전장’이라 규정하고 중국 군부는 많은 것을 배우고 있다고 밝히기도 했다.⁵²⁾

이외에도 중국은 오랫동안 민간 분야 드론 기술을 축적해 왔으며 중동에 군용 드론을 수출하는 등 군사 분야 드론에 있어서도 기반을 구축하고 있어 대만에서 숨겨둔 와일드 카드, 게임체인저로 드론을 활용할 가능성이 작지 않은 것으로 알려지고 있다.⁵³⁾ 중국 군 관련 매체나 언론은 공중 드론 뿐 아니라 수중 잠항 드론, 수륙 양용 드론 등을 활용하여 중국의 ‘반접근/지역거부(Anti Access/Area Denial, A2AD)’를 획기적으로 강화하는 방안들을 지속적으로 소개하고 있으나 명확하고 공식적인 확인은 어려운 상태이다.⁵⁴⁾

미국 역시 무인체계를 대거 동원할 가능성이 작지 않다.⁵⁵⁾ 상술한바 예상되는 대만사태 시 미·중 간 전투의 본질은 제해권과 제공권을 둘러싼 치열한 격전이기 때문이다. 대규모 인명피해가 발생할 상황에서 미국은 여론 악화를 우려하여 피해가 불가피한 유인전력을 투입하는데 큰 부담을 느낄 가능성이 적지 않다.

이러한 상황과 관련하여 확인 가능한 범위에서 다음과 같은 점들이 주목된다. 먼저 2022년 미 5함대에 설치된 무인함대(유무인 복합) 실험부대가 투입될 가능성이 크다.⁵⁶⁾ 두 번째로 사거리가 증대된 자폭 드론이 항공모함이나 활주로가 구비된 무인섬 등에서 발진할 가능성이 크다. 셋째로 분쟁 초기 양안 해역에 일종의 무인 자폭 수중 드론인 ‘기뢰’가 대폭 살포될 가능성이 있다.⁵⁷⁾ 아래 개념도가 보여주는 것은 향후 주요 유인전력, 거대 함정은 등평

50) J-7은 중국이 러시아의 미그21(Mig21)을 개조해 만든 2세대 초음속 전투기(66년 1월 최초 비행 후 47년 이상 운영 중)로 중국은 현재 J-7 및 변형 기종인 J-8을 공군이 350대, 해군이 24대 보유 중이다. J-7 드론 개조형은 이미 2021년 6월 대만 포위 훈련 시 최신형 전투기 J-16과 함께 J-7 개조형(무인, 무선 조종) 4대를 투입한바 있는 것으로 알려진다. “대만 침공 준비? 중국, 퇴역 전투기 수백 대→ ‘자살 드론’으로 개조한다,” 『서울신문』 2023. 2. 22.

51) “중국군 지휘관들 매일 우크라이나전 위성사진·정보 연구분석,” 『연합뉴스』 2023. 2. 22.

52) “대만 침공 염두?...중국군 장성 시가지 전투 전략 강화해야,” 『헤럴드경제』 2023. 3. 7.

53) “북한의 복합 A2/AD(반접근/지역거부) 전략, 분석,” 『파이낸셜뉴스』 2021. 12. 26.

54) “中 주하이 에어쇼 등장한 날개 폭 24m 첨단 공격형 드론,” 『중앙일보』 2021. 9. 28.

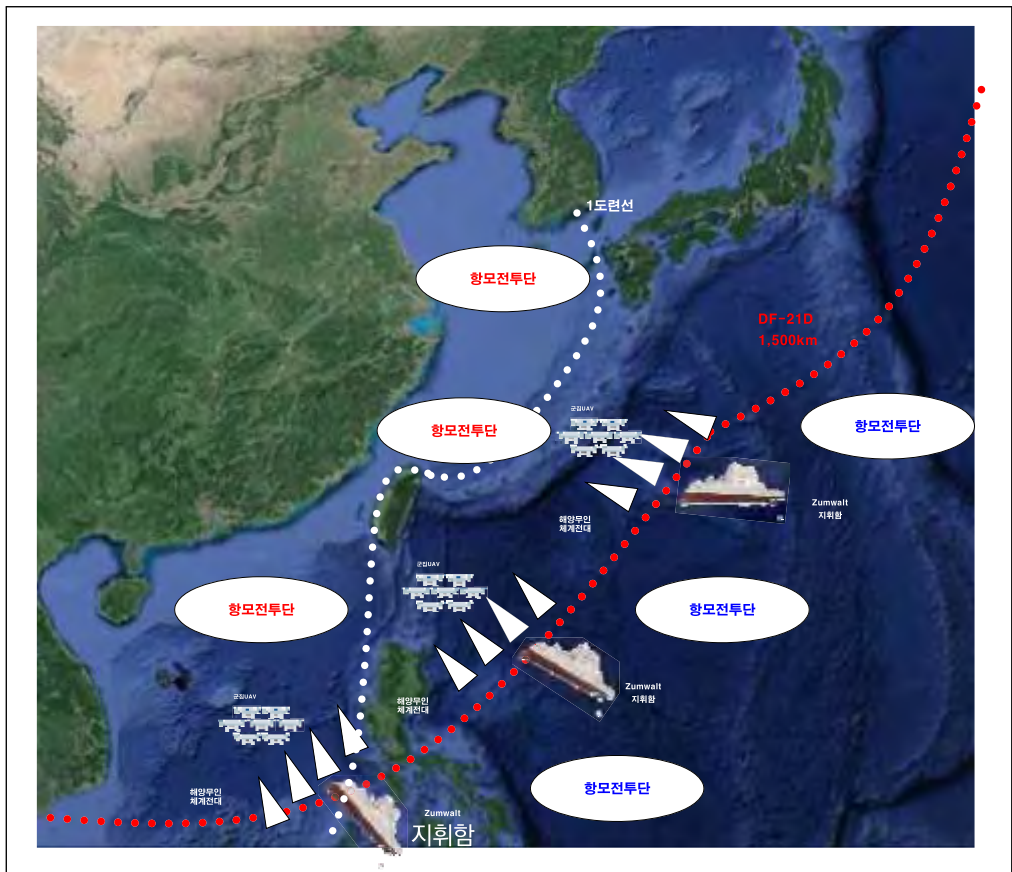
55) “美 태평양공군사령관 “대만해협 전쟁나면 中함정 먼저 침몰”

56) “美해군 “무인 고속성 호르무즈 해협 항해...이란군과 충돌 없어,” 『연합뉴스』 2023. 4. 19. 그동안 미국이 개발하고 발전시켜 온 무인함대(유령함대), 무인잠수정 등이 실전화되고 투입될 가능성이 높다.

57) 대만해협에 잠수함, 함정 등을 통해 기뢰를 대규모로 살포하여 중국의 해상작전을 마비시킨다는 개념이다.

21(DF-21D)의 사거리 밖에 머물고 그 안쪽으로는 ‘해양 무인체계 전대’ 및 ‘군집 UAV’만이 진입하여 작전을 수행하게 될 것이라는 점이다.⁵⁸⁾

〈그림 4〉 미국의 유령함대 운용개념(추정)



전반적으로 볼 때 우크라이나의 교훈을 활용하여 공세적인 우주, 사이버, 전자전을 통해 정보의 우위를 확보하고 무인체계를 효과적으로 활용하여 적은 피해 하에서 제공권과 제해권을 확보하고자 노력할 가능성이 크다. 이와 함께 양측이 보유한 인공지능의 성능이 전쟁의 양상과 성패를 좌우하게 될 가능성도 있다. 우크라이나 전쟁에서 확인할 수 있었던 것과 같이 향후 네트워크 중심전을 구사하는 양 군대 사이의 전투는 인공지능의 활용 여부, 활용

Matthew Cancian, “An Offensive Minelaying Campaign Against China,” *Naval War College Review*, Vol. 75. No. 1. 2022. 11.

58) 배하영, “한국형 유령함대(무인원격함대) 운용개념 및 전력 발전방향,” 『국방연구』, 2022.

범위, 인공지능의 성능이 전투력의 우위 결정에 중요해질 것이기 때문이다. 양자 모두 장거리 정밀타격이 가능하고 치명성이 높은 타격 수단을 보유한 가운데 누가 효과적이고 신속하게 상대의 위치를 파악하고 정밀타격을 성공시키느냐가 전투의 양상을 결정하는 요인으로 부상할 것이라는 점이다.

우주전, 사이버전, 인공지능 경쟁과 관련하여 주목되는 것은 민간 기업의 개입과 활약이었다. 우주와 사이버 영역은 전장과 일상이 거의 구분 없이 이어져 있고 대부분의 물리적 자산들이 군, 관, 민 구분이 무의미한 특성을 가진다. 또 민간 기업이 국가와 군 만큼, 때로는 그 이상의 역량과 장비를 보유하고 있다. 특히 조직문화가 강한 군보다 더 효과적이고 신속하게 문제에 대응하고 해결하는 ‘신속성’과 ‘유연성’을 보이기도 한다.

따라서 대만사태 발생 시 미국은 국제적 여론을 조성하면서 민간기업의 적극적 개입과 기여를 독려할 것으로 예상된다. 중국 역시 공산당의 영도 하 민간기업들을 대거 개입시킬 가능성이 있으며 미국의 민간 기업을 상대로 제재를 가하거나 사이버 공격을 감행할 가능성도 크다. 따라서 민간기업 사이의 경쟁이 진행될 가능성도 배제할 수 없어 이와 같은 상황이 어떻게 전개될 것인가에 대해 귀추가 주목된다.

북한 역시 우크라이나 전쟁에서 교훈을 얻을 것으로 보인다. 핵 보유를 포기한 우크라이나가 핵보유국 러시아에 침공당하는 모습을 보면서 핵을 결코 포기해서는 안 된다는 교훈을 얻었을 것이다. 푸틴 대통령의 전술핵 사용 위협을 통해 미국과 서방의 군사적 개입을 차단하는 모습에서 핵의 효용성을 재확인하고 핵전략 수립에 참고했을 가능성을 배제하기 어렵다.

이와 같은 교훈과 함께 북한 역시 우크라이나 전쟁의 미래전 요소에 주목했을 것으로 예상된다. 우크라이나가 우주와 사이버 영역에서의 우위를 바탕으로 재래식 전반의 압도적 우위에 있는 러시아를 효과적으로 저지했던 국면에서는 미래전 요소의 중요성을 실감했을 것으로 예상된다. 이는 한편으로 한미동맹의 압도적 재래식 우위에 대항할 수 있는 새로운 요소로서 인식되었을 수도 있으며 다른 한편으로 자신이 보유한 비대칭 우위를 상쇄시킬 위협 요인으로 인식되었을 수도 있다.

미래전 요소의 도입을 위해 북한이 주목한 것은 중국, 러시아와의 관계 강화 및 기술 협력이었을 것이다. 북한의 낙후된 산업력을 고려할 때 북한 내의 자생적 경제발전을 통한 4차 산업혁명의 신기술 확보는 우월한 일이 아닐 수 없다. 미래전 경쟁에서 생존하기 위해 북한은 중국과 러시아를 상대로 자신의 전략적 가치를 높이며 첨단과학기술과 군사기술을 이전 받기 위해 노력할 것이 예상된다. 미·중 경쟁이 강화되면서 과학기술 및 연구에 대한 전 세계적 감시와 통제가 강화됨에 따라 북한의 이러한 노력도 증강될 것이 예상된다.

북한은 또한 미래전 요소의 비대칭적 활용에 주목했을 것이다. 비록 완성도가 높지 않다해

도 미래전 요소를 비대칭적 방식으로 활용할 경우 기존의 전력 체계와 작전개념을 상당 부분 무력화할 수 있는 위력을 발휘할 수 있다. 조악한 수준의 무인기가 기존의 방공망을 무력화 했던 것과 비슷한 상황이다. 이는 정규적 방식에 따라 군 전반을 미래전 수행체계로 서서히 진화시켜 나갈 한국군에게는 또 다른 형태의 군사 위협으로 작용하게 될 것이다.

V. 결론

미래전의 양상은 정보화전에서 지능화전으로 변모할 것이다. 전쟁은 본질은 체계의 대결에서 알고리즘의 대결로, 승리의 조건은 제정보권 달성에서 제지능권 달성으로, 수행의 주체는 인간에서 인간-기계 복합체계로, 수행방식은 네트워크 중심전에서 클라우드 중심전으로 요체는 체계공략에서 인지공략으로 바뀔 것이다. 이에 따라 제지능권 및 지능우세를 달성할 수 있는 전략 및 전력발전이 필요하다. 본 연구는 이러한 미래전으로의 전환 양상을 우크라이나 전쟁을 통해 확인하고 이것이 인도-태평양 및 한반도에 미칠 영향을 조명하였다. 다만 이러한 분석은 대체로 기술 및 작전개념 수준에 한정된 연구였다.

우크라이나전에서 엿볼 수 있는 미래전 양상은 다영역 작전, 사이버·정보전, 우주전, 인공지능 이용, 드론 및 무인기술의 활용, 인지전 수행의 본격화, 하이브리드전의 혼전등 일곱 가지이다. 이러한 양상들은 미국과 중국 간 패권경쟁 하에서 중요하게 여겨지고 있어 앞으로 치열한 경쟁이 예상된다. 이러한 부분들을 중심으로 우크라이나 전쟁을 통해 근미래에 나타날 수 있는 미래전 양상을 분석한 결과 20세기의 양차대전의 전쟁양상과 더불어 미래에 일어날 다양한 형태의 미래전 양상의 초기단계가 나타나며, 이러한 양상을 관찰한 세계의 여러나라는 전략에서부터 전력과 싸우는 방법에 이르기까지 다양한 군사분야의 변화가 예상된다.

향후 기술발전 및 미·중 군사경쟁 양상을 고려할 때 한반도를 둘러싼 인도-태평양 지역에서는 본문에서 기술한 바와 같은 모습과 양상으로 전쟁 수행방식 및 전장 공간이 변모해 나갈 것이다. 우크라이나 전쟁의 교훈이 작용하고 대만을 둘러싼 군사적 긴장이 고조될 경우 이와 같은 변화가 가속적으로 진행될 가능성도 배제할 수 없다. 이러한 상황에서 한국은 한미동맹 차원에서 다음과 같은 점들에 유의하며 미래의 변화에 대비, 대응해야 할 것이다.

첫째, 인도-태평양 역내에서 미군의 전력운영 방식, 작전개념 변화를 면밀히 관찰하여 대만사태 시 상황에 대해 정밀하게 대비할 필요가 있다. 대만 유사시 다양한 상황 전개가 가능한 바 철저하고 용의주도한 대비가 필요하다. 이는 대만사태 가능성이 높아질수록 가속화될 것이며 군사연습 형태 등의 관찰을 통해 확인할 수 있을 것이다.

둘째, 특히 전쟁 수행개념에 미래전적 요소가 도입될 가능성이 높아지고 있는바 그것이 기존의 전력 운용, 주둔태세 등에 미칠 단기적, 중장기적 영향을 예측하고 대비, 대응할 필요가 있다. 이는 기존의 한반도 작전계획에 영향을 줄 수 있으며 이에 상응한 한국군의 준비가 미흡하거나 충분하지 못할 경우 군사력 발휘에 문제가 발생할 수 있다. 미군은 인도-태평양 지역 내에서의 전력 이동이 용이한 방식으로 전력과 주둔태세를 변경해 갈 것이다.

셋째, 향후 미래전 요소는 점진적, 단계적 방식이 아닌 비선형적 방식으로 도입될 것인바 이중 한반도 상황, 특히 북핵 및 미사일 위협 억제에 도움이 될 수 있는 것을 적극적으로 발굴하고 활용할 수 있도록 해야 한다. 특히 중국 역시 핵전력을 증대하고 있으며 대만사태 시 핵을 사용할 가능성도 제기되고 있다. 따라서 이에 대응하고 억제하기 위한 전력과 전략도 발전될 것인바 이를 적극 활용할 필요가 있다.

넷째, 미래전 요소는 본질적으로 인력을 대체하는 측면이 있으며 이는 우리군이 맞이하고 있는 병력 급감에 활용될 여지가 큰 만큼 미국이 진행하는 미래전으로의 전환을 과감히 도입하고 활용하기 위해 노력해야 할 것이다. 미래전의 기본 형태인 유무인 복합전으로의 전환을 적극적으로 고려해야 하며 단계적 추진을 가속화해야 할 것이다.

다섯째, 미래전과 관련된 첨단 과학기술 협력, 방위산업 협력을 확대하고 강화해 나가야 한다. 한미동맹 70주년을 맞이하여 동맹 강화 차원에서 이러한 분야의 협력을 획기적으로 강화하는 계기로 삼아야 한다. 미·중경쟁은 기술경쟁이 될 것이며 기술 협력 네트워크 내에 포함되고 어떠한 위상을 갖느냐가 미래의 군사혁신 성공에서 핵심적인 기반 요소로 작용하게 될 것이다.

여섯째, 4차 산업혁명에 의한 미래전 수행 역량 발전에서 한국도 세계적 수준의 기술력을 보유하고 있는바 자체 역량 강화에 주력하면서 한국이 보유한 기술력을 협상력으로 한미협력에서 한국의 국익을 극대화하는 방안을 적극적으로 모색해야 한다. 방위산업 분야에서 한미 양국이 경쟁하는 국면도 존재하는바 효율적으로 이익을 조정하고 역할 분담의 관점에서 공생하는 것이 바람직하며 필요할 경우 우리의 국익을 극대화할 수 있도록 협상력도 발휘해 나가야 할 것이다.

일곱째, 미래전 도입 과정에서 한국과 북한 사이의 비대칭적 도입 양상에 주목할 필요가 있다. 중장기적 관점에서 미래전으로의 전환은 한국에게 유리하게 작용할 것이다. 거대한 산업기반과 첨단 과학기술을 보유한 한국은 4차 산업혁명의 신기술에 기반한 미래전 수행체계 획득에서 절대적인 우위에 있다. 그럼에도 불구하고 북한은 중국 및 러시아와 기술 및 무기체계 협력을 지속적으로 확대해 나갈 것이며 다양한 비대칭적 방식으로 미래전 요소를 활용하여 한국의 군사적 대응을 어렵게 할 것이다.

참고문헌

[국내문헌]

- 강신욱, “인지전 개념과 한국 국방에 대한 함의: 러시아-우크라이나 전쟁을 중심으로,” 『국방정책연구』, 2023.
- 김규철, “우크라이나 전쟁에서 러시아의 작전 분석,” 『전략연구』, 2022.
- 두진호, “우크라이나 사태 전훈 분석: 합동성 강화를 위한 군사적 담론,” 『국방정책연구』, 2022.
- 문용득·박동휘, “러시아의 사이버전 전략,” 『민족연구』, 2022. 9.
- 박병광, “미·중 패권경쟁과 우리의 대응방향,” 『INSS 전략보고』, 2020.
- 박창희, “러시아의 우크라이나 침공과 전쟁의 패러독스: 군사적 관점에서의 사전 (preliminary) 분석,” 『해양전략연구소 Issue Focus』, 2022.
- 박창희, “인공지능 시대와 지능화 전쟁: 제지능권 개념과 지능우세 달성 방안,” 『국방정책연구』, 2021.
- 배학영, “한국형 유령함대(무인원격함대) 운용개념 및 전력 발전방향,” 『한국방위산업학회지』, 2022.
- 서울대학교 국제대학원 국제학연구소, “미-중 인도-태평양 지역질서 구축 경쟁과 한반도,” 『서울대학교 2022년 통일·평화기반구축사업』, 2023.
- 송승중, “러시아 하이브리드 전쟁의 이론과 실제,” 『한국군사학논집』, 2017.
- 송태은, “러시아-우크라이나 전쟁의 사이버전: 평가와 함의,” 『IFAMS 주요국제문제분석 2022-19』, 2022. 7. 15.
- 원인재·송승중, “美 미래 합동전투개념과 한국군에 대한 함의: 합동전영역지휘통제를 중심으로,” 『한국군사학논집』, 2022.
- 윤민우·김은영, 『모든 전쟁: 인지전, 정보전, 사이버전, 그리고 미래전쟁에 대한 전략이야기』, 박영사, 2023.
- 이태림, “우크라이나 전쟁에 대한 러시아적 시각과 서방적 시각 비교 고찰,” 『외교안보연구소 정책연구시리즈』, 2023. 2. 16.
- 이수훈·유영철, “러시아 안보․국방 분야의 인공지능 기술 도입과개발 현황: 분석과 한계,” 『중소연구』, 2020.
- 이형동·윤준희·이덕규·신용태, “러시아-우크라이나 전쟁에서의 사이버공격 사례 분석을 통한 한국의 대응 방안에 관한 연구,” 『정보처리학회논문지/컴퓨터 및 통신 시스템』,

2022. 10.

- 임종인, “사이버전 현황과 대응방안,” 『외교논고』, 2023. 1.
- 전재성, “미중경쟁 2050: 군사안보,” 『EAI Special Report』, 2021. 7.
- 정세호, “러시아의 우크라이나 침공 분석과 전망: 러시아의 인식, 목표, 전략,” 『INSS 전략보고』, 2022. 3.
- 제성훈, “러시아-우크라이나 전쟁과 변화하는 세계질서,” 『국제지역연구』, 2023.
- 주정율, “미 육군의 다영역작전(Multi-Domain Operations)에 관한 연구: 작전수행과정과 군사적 능력, 동맹과의 협력을 중심으로,” 『국방정책연구』, 2020.
- 최성환, “러시아-우크라이나 전쟁(러시아의 우크라이나 침공)의 우주전 분석 및 양상 그리고 우주기술 개발시 고려사항,” 『우주기술과 응용』, 2022.
- 최우선, “우크라이나 전쟁과 미국의 전략,” 『외교안보연구소 정책연구시리즈』, 2022. 11. 1.

[국외문헌]

- Alexander Kott, *Ground Warfare in 2050: How It Might Look*, (US Army Research Laboratory), 2018.
- BBC News, “Scars remain amid Chechen revival”, 2007.3.3.
- Clark, M., *The Russian military’s lessons learned in Syria*, Washington, DC: Institute for the Study of War, 2021.1.1.
- Cole, B., “Russia’s alleged slaughter of Ukraine civilians laid bare in Amnesty report,” *Newsweek*, 2022.5.6.
- Command of Naval Surface Force, *Surface Force Strategy: Return to Sea control*, 2017.
- DAVE JOHNSON, *Russia’s Conventional Precision Strike Capabilities, Regional Crises, and Nuclear Thresholds*, Lawrence Livermore National Laboratory Center for Global Security Research, 2018.
- DAVID SANTORO & RALPH COSSA etc., *The World After Taiwan’s Fall*, CSIS Pacific Forum, 2023. 2; David Sacks, *Enhancing U.S.-Japan Coordination for a Taiwan Conflict*, Council on Foreign Relations, 2022. 1.
- Department of Defense, *National Defense Strategy*, 2022. 10.
- DiMarco, L. A., *Concrete hell. Urban warfare from Stalingrad to Iraq*. Oxford: Osprey, 2012.

- Dudczyk J., Rybak Ł., “Adaptive Decision Support System in Network Centric Warfare Process” BazTech, 2015.
- Hills, A., Future war in cities: Rethinking a liberal dilemma. London: Frank Cass Publishers, 2004.
- Koichiro Takagi, “The Future of the Russo-Ukrainian War: Winter Cognitive Warfare,” Yahoo! News Japan, Dec 8, 2022.
- Konaev, M., & Brathwaite, K., “Russia’s urban warfare predictably struggles. Fighting in cities is hard for any military,” Foreign Policy, 2022.4.4.
- Kristin Ljungkvist, “A New Horizon in Urban Warfare in Ukraine?,” SCANDINAVIAN JOURNAL OF MILITARY STUDIES, 2022.
- Kurt Vinion, “How Elon Musk’s Starlink Became Invaluable To Ukraine’s War Effort,” Radio Free Europe Radio Liberty, October 20, 2022.
- Mark F. Cancian etc., “The First Battle of the Next War: Wargaming a Chinese Invasion of Taiwan,” A Report of the CSIS International Security Program, CSIS, 2023. 1.
- Matthew Cancian, “An Offensive Minelaying Campaign Against China,” Naval War College Review, Vol. 75. No. 1. 2022. 11.
- Michael E. O’Hanlon, CAN CHINA TAKE TAIWAN? WHY NO ONE REALLY KNOWS, Brookings Institution, 2022.
- Michael Kofman, Anya Fink, Dmitry Gorenburg, Mary Chesnut, Jeffrey Edmonds, and Julian Waller, Russian Military Strategy: Core Tenets and Operational Concepts, Center for Naval Analyses, 2021.
- Michael O’Hanlon, The Future of Land Warfare (Geopolitics in the 21st Century), 2015.
- Moon, 초봉조무, “U.S Navy’s Distributed Lethality Concept and Its Implications for East Asian Security,” STRATEGY 21, 2018.
- Raytheon Technologies, “Transformative Technologies - How Raytheon Technologies Is Shaping the Future,” 2020.
- Sandra Erwin and Debra Werner, “Dark clouds, silver linings: Five ways war in Ukraine is transforming the space domain,” SpaceNews, December 23, 2022)
- Shemakov, R., “What does Russia’s history of urban warfare in Aleppo and

Grozny mean for Ukraine?" Global Voices, 2022.3.28.

Shemakov, R., "What does Russia's history of urban warfare in Aleppo and Grozny mean for Ukraine?" Global Voices, 2022.3.28.

[신문기사]

"공포의 '터키 무인기' 이번엔 러 경비정 2척 박살...당시 영상 뒀다," 『중앙일보』, 2022. 5. 3.

"중국군 지휘관들 매일 우크라이나전 위성사진·정보 연구분석," 『연합뉴스』 2023. 2. 22.

"대만 지켜도 美 항모 2척 폭침...대한민국호 앞에 놓인 '주사위'," 『머니투데이』 2023. 4. 28.

"대만 침공 염두?...중국군 장성 시가지 전투 전략 강화해야," 『헤럴드경제』 2023. 3. 7.

"대만 침공 준비? 중국, 퇴역 전투기 수백 대→ '자살 드론'으로 개조한다," 『서울신문』 2023. 2. 22.

"러시아, 우크라이나 침공 당일 위성통신사 해킹," BBC Korea, 2022. 3. 27.

"푸틴의 두 얼굴... '평화' 해법 말한 다음날 '자살 드론' 폭격," 『국제신문』, 2023. 3. 23.

"美, 우크라이나에 최첨단 '자폭 드론' 100기 지원," 『조선일보』, 2022. 3. 31.

"美 태평양공군사령관 "대만해협 전쟁나면 中함정 먼저 침몰"

"美해군 "무인 고속정 호르무즈 해협 항해...이란군과 충돌 없어," 『연합뉴스』 2023. 4.

"북한의 복합 A2/AD(반접근/지역거부) 전략, 분석," 『파이낸셜뉴스』 2021. 12. 26.

"中 군용기 45대 대만해협 중간선 넘어...美도 초계기 띄워 맞붙," 『서울경제』 2023. 4. 9.

"中 주하이 에어쇼 등장한 날개 폭 24m 첨단 공격형 드론," 『중앙일보』 2021. 9. 28.

"[단독] "민주주의·권위주의 경쟁의 시대... 우크라이나를 보라, 공짜 자유란 없다", 『서울신문』, 2022. 7. 17.

The Ukrainian War and Future Warfare: Implications for the Indo-Pacific Region and the Korean Peninsula

Seol, Inhyo, Bae, Hackyoung

Keywords

Ukrainian War, Taiwan's situation, US military, multi-domain operations, cyber and information warfare, space warfare, artificial intelligence, drones and unmanned technology, cognitive warfare, hybrid warfare, urban warfare.

The nature of future wars will transform from an information-based conflict to an intelligence-based one, and victory will depend on achieving dominance in intelligence rather than in information. The actors involved in warfare will shift from being human-centric to being human-machine composite systems. The mode of warfare will evolve from a network-centric to a cloud-centric one, and the object of attacks will change from system-based to cognition-based strategies. Seven characteristics of future wars have emerged from the conflict in Ukraine: multi-domain operations, cyber and information warfare, space warfare, the use of artificial intelligence, drones and unmanned technologies, the intensification of cognitive warfare, and the hybridization of warfare. Given the future technological developments and the nature of the military competition between the US and China, the Korean Peninsula and the surrounding Indo-Pacific region are likely to experience various forms of future warfare, which will require the transformation of the mode of warfare and the battlefield. The lessons from the conflict in Ukraine and the escalating military tensions surrounding Taiwan suggest that such changes may accelerate. In this context, South Korea needs to be alert to the new elements and characteristics of future warfare that will be introduced through the US-South Korea alliance and prepare to respond to these changes.

[논문투고일 : 2023. 4. 30.]

[심사의뢰일 : 2023. 5. 30.]

[게재확정일 : 2023. 7. 3.]

미 국방부 무기체계 자율성 훈령 개정에 따른 자율무기체계 정책 분석과 이해

마정목*

- I. 서론
- II. 용어의 이해
- III. 훈령의 목적과 대상
- IV. 자율무기체계 정책과 분석
- V. 시사점 및 결론

요약

미국은 국방부 훈령 3000.09를 통해 무기체계의 자율성에 대한 정책을 공개한 최초의 나라이다. 약 10년이 지난 2023년 1월 25일, 미 국방부는 해당 훈령의 개정을 공표하고, 정책의 공개를 통해 글로벌 AI 거버넌스에서 지속 선도적 역할을 할 의지를 이어가고 있다. 그러나 자율무기체계에 대한 정책은 미국 내부에서도 이해가 어려운 주제로 알려져 있다. 본 연구에서는 개정된 미 국방부 훈령을 바탕으로 미국의 자율무기체계 정책에 대한 체계적인 분석을 제공함으로써 관련 정책의 이해도를 높이는데 그 목적이 있다. 이를 위해 ① 자율무기체계와 관련하여 전 세계를 선도하고 있는 미국의 정책은 무엇인지, ② 2012년 이전판과 어떤 차이점이 있는지, ③ 정책적 내용 중 앞으로 개선이 필요한 사항과 추가 해석이 필요한 사항에 대한 검토와 분석을 시행하고자 한다.

핵심어: 자율성, 무기체계, 자율무기체계, AI 정책

* 국방대학교 국방과학학과 교수.

I. 서론

단기전을 예상했던 러시아-우크라이나 전쟁은 현재 어느새 1주년을 맞이하고 있으며, 대리전의 형태를 띠며 장기 고착화될 조짐을 보이고 있다. 인류 전쟁의 역사에 또 하나의 사건으로 회자되고 분석될 러-우 전쟁은 1994년 당시 세계 3위의 핵무기 보유 국가였던 우크라이나가 영토의 안전성 보장을 위해 핵무기 반출 및 폐기를 통한 비핵화를 이행하였음에도 복잡한 국제정세 속에서 러시아의 침공을 당한 점, 영토전에 있어서 기동과 화력 무기체계의 중요성이 재부각된 점, 정치심리전과 회색지대 전략(gray zone strategy)의 고도화 등 국가안보 정책입안자들과 국방 분야 연구자들에게 많은 과제를 안겨주고 있다. 특히, 끊임없이 강조되고 있는 사이버 및 전자전을 비롯한 육·해·공 외의 새로운 영역(domain)에서의 치열한 공방과 군사강국들의 전유물로 인식되던 군사용 드론의 활발한 활용, 더 나아가 러시아군의 군사과학 발전을 과시하기 위한 극초음속 미사일의 사용과 무인로봇탱크의 합동 군사훈련 투입은 미래전에 대한 상상을 더욱 자극하는 동시에 소위 킬러로봇으로 알려진 자율살상무기체계(LAWS: Lethal Autonomous Weapon Systems) 혹은 인공지능의 군사화·무기화(weaponization of AI)에 대한 두려움을 증가시키고 있다.

자율무기체계(AWS: Autonomous Weapon Systems)는 초기 지성인 및 인권 활동가들에 의해 그 심각성이 강조되다가, 유엔의 특정재래식무기금지협약(CCW: Convention on Certain Conventional Weapons) 회의체를 통해 논의를 이어갔으며, 2017년부터는 정부전문가그룹회의(GGE on LAWS: Group of Government Experts)를 활용하여 국제사회의 규범을 만들기 위해 여러 나라가 함께 의견을 나누고 있다. 현재까지 GGE on LAWS를 통해 이루어진 것은 11가지 이행원칙(guiding principles)의 수립으로, LAWS를 포함해 모든 무기체계의 국제인도법(IHL: International Humanitarian Law) 적용, 인간 책임 유지, 의인화(anthropomorphism) 금지, 논의의 장으로 CCW 체계의 적합성 등을 포함하고 있다. 그러나 2018년 10가지 이행원칙 수립 합의 1년 후 1가지 이행원칙을 추가한 이후에는 각국의 견해 차이로 인해 논의가 지지부진해지고 있으며, 특히 AWS에 대해 국제적으로 합의된 개념이 없다는 사실 만을 재확인하게 된다.¹⁾²⁾

여러 국가 중에서도 미국이나 영국과 같은 전통적 자본진영의 국가들은 AWS와 관련한 정책을 제한적으로나마 공개하고 있는 반면, 중국과 러시아는 모호한 입장을 견지함으로써

1) 마정목. “통제가능한 자율무기체계의 개념과 설계에 관한 연구.” 『국방정책연구』 제36권 제2호(2020), p. 88.

2) 박문연. “자율무기체계에 대한 국제적 논의와 우리 군의 대비 방향.” 국방논단 제1920호(2022), pp. 3-4.

그들의 정책에 대한 해석과 추론을 요구하고 있다. 예를 들어, Nadibaidze는 2014년부터 2022년까지 러시아가 CCW 회의체에서 LAWS와 관련해 제출한 서면 혹은 구두 성명 자료를 분석하면서, 러시아를 활발한 참여와 강한 의견 제시에도 불구하고 국제적 합의가 더디게 만드는 주요 국가 중 하나로 꼽으며, 그 배경으로 러시아의 2가지 외교정책(재편되는 세계(multipolarity)에서의 강대국 지위 유지와 국제 거버넌스에 공평한 참여)을 설명하였다.³⁾ 중국의 LAWS에 대한 입장에 대해서는 많은 학자가 이미 대표적 회색지대 전략의 하나로 보고 있으며, 러시아의 입장 변화를 evolving position으로 표현한다면, 중국의 모호한 입장을 ambivalent position 즉, 애증과 같이 대립하는 모순된 양면을 모두 가지고 있는 것으로 표현하고 있다.⁴⁾⁵⁾

영국은 국가 차원의 AI 전략과 AI 생태계(ecosystem) 구축을 위한 계획의 하나로 2020년 국가데이터전략서(National Data Strategy)와 2021년 국가AI전략서(National AI Strategy)를 공개하고, 이를 바탕으로 국방AI전략서(Defence AI Strategy)와 함께 LAWS에 대한 간략한 입장(1쪽 분량 선언적 내용)을 포함하고 있는 정책문서 ‘Ambitious, Safe, Responsible’을 2022년에 공개하였다. 미국은 영국과 마찬가지로 국가 차원의 AI 전략과 생태계 구축을 위한 전략문서들을 활발히 공개하고 있으며, www.ai.gov에 관련 법령과 행정명령, 전략문서(2020년 미국AI계획(American AI Initiative), 2021년 AI에 관한 국가안보위원회보고서(Final report: National Security Commission on AI), 연방데이터전략(Federal Data Strategy) 등), 기타 관련 출판물(FY2023 예산중 AI 예산, 미국과 유럽의 미래 인력시장에 대한 AI의 영향 보고서 등)를 제공하고 있다. 미국은 이미 2012년에 AWS에 대한 최초의 공식적 지침인 DoDD⁶⁾ 3000.09를 제정하여 관련 정책 및 논의를 선도하였으며, 특히 2023년 1월 약 10년 만에 동 훈령에 대한 개정판을 내놓음으로써 AWS 관련 정책입안자와 연구자들의 깊은 관심을 끌고 있다.⁷⁾

3) Nadibaidze, A. “Great power identity in Russia’s position on autonomous weapons systems.” *Contemporary Security Policy* Vol. 43, No. 3(2022), pp. 407-435.

4) Pramudia, P.S. “China’s Strategic Ambiguity on the Issue of Autonomous Weapons Systems.” *Global: Jurnal Politik Internasional* Vol. 24, No. 1.(2022), pp. 407-435.

5) Qiao-Franco, G. & Bode, I. “Weaponised Artificial Intelligence and Chinese Practices of Human-Machine Interaction.” *The Chinese Journal of International Politics* Vol. 16, Iss. 1(2023), pp. 106-128.

6) 미 국방부(DoD)의 공식발간문서(issuance) 중에서 DoD Directive와 DoD Instruction이 대표적이며, 이중 Directive는 국방장/차관(Secretary of Defense/undersecretary of Defense)의 승인에 의한 정책문서로 보통 10쪽 내외의 짧은 분량을 가지고 있고, Instruction은 국방부 부장관(Deputy Secretary of Defense)의 승인에 의한 정책 및 절차문서로서 보통 50쪽 내외의 분량을 가진다. DoDD 및 DoDI 모두 한국어로는 국방부 훈령, 지침, 지시 등으로 해석될 수 있다.

7) DoDD 3000.09. “Autonomy in Weapon Systems.” Department of Defense(2023), pp. 1-24.

그러나 AWS에 대한 정책을 선도하고 있는 미국조차 정책의 이해라는 측면에서 지금까지 많은 혼란을 초래해온 것이 사실이며, 이는 AWS가 급격히 발전하고 있는 과학기술 분야와 직접 연동이 되어 있는 점과 킬러로봇과 같은 정치적으로 민감한 문제라는 점이 원인인 것으로 보인다. 국제전략연구소(CSIS: Center for Strategic and International Studies) AI 거버넌스 프로젝트의 책임자인 그레고리 앨런(Gregory C. Allen)은 2022년 6월 기고문에서 2021년 2월 대령급 국방부 관계자가 “현재 인간을 포함하지 않는 시스템을 획득하기 위한 권한이 없다”라고 말한 내용과 2021년 4월 미 육군 미래사령부 초대 사령관 존 머레이(John Murray) 대장이 “현재의 국방정책하에서는 대인 살상과 관련해서 반드시 인간의 사결정에 포함되어야 한다”라고 언급한 내용이 기존 DoDD 3000.09의 내용과 일치하지 않는다고 반박하였다.⁸⁾

따라서 본 연구에서는 2023년 1월에 개정된 무기체계 자율성 훈령 DoDD 3000.09를 기준으로 미국의 자율무기체계 정책에 대한 체계적인 분석을 제공함으로써 관련 정책의 이해도를 높이는 데 그 목적이 있다. 이를 위해 ① AWS와 관련하여 전 세계를 선도하고 있는 미국의 정책은 무엇인지, ② 2012년 이전판과 어떤 차이점이 있는지, ③ 정책적 내용 중 앞으로 개선이 필요한 사항과 추가 해석이 필요한 사항에 대한 검토와 분석을 시행하고자 한다. 이때, 기존의 반복적이고 개략적인 AWS 소개 형식을 벗어나서 미국의 AWS 정책을 입체적으로 이해할 수 있도록 지금까지 AWS와 관련하여 다양한 분야에서 논의되어온 내용을 참작한 해석을 덧붙이고자 한다.

II. 자율무기체계의 개념

AWS에 대한 합의된 정의가 존재하지 않고 (즉, 국가마다 다른 개념을 사용), AWS와 관련한 대부분의 논쟁이 그 개념에 관한 것임을 생각할 때 용어에 대한 이해는 매우 중요하다. 예를 들어, 대부분 완전한(fully) AWS는 아직 존재하지 않는 것으로 보고 있으며, AWS에 대한 선제적 규제 혹은 규범을 마련하자는 측에서도 선제적(preemptive)이라는 의미는 개발되어 통제할 수 없기 전에 미리 규제안을 마련하자는 상황인데, 이스라엘의 IAI사는 하피(HARPY)라는 배회무기(Loitering Munition)를 이미 ‘Fully autonomous’라고 명시하고

8) Allen, G.C. “DoD Is Updating Its Decade-Old Autonomous Weapons Policy, but Confusion Remains Widespread.” Center for Strategic and International Studies(June 09, 2022), <https://www.csis.org/analysis/dod-updating-its-decade-old-autonomous-weapons-policy-confusion-remains-widespread> (검색일: 2023. 1. 3.)

있는 실정이다.

우선 DoDD 3000.09 개정판에서는 이전판과 마찬가지로 AWS(자율무기체계), Semi-AWS(반자율무기체계, 이후 s-AWS로 표기), Operator-supervised AWS(운용자 감독 자율무기체계, 이전판 human에서 operator로만 바뀐)로 구분하고 있으며, 그 의미를 정확히 전달하기 위해 각각의 정의를 원문 그대로 <표 1>에 표기하였다.

<표 1> 자율무기체계의 정의

	정의
AWS (자율무기체계)	A weapon system that, once activated, can select and engage targets without further intervention by an operator. 일단 작동되면 운용자에 의한 추가적인 개입 없이도 표적을 선택하고 공격할 수 있는 무기체계
Semi-AWS (반자율무기체계)	A weapon system that, once activated, is intended to only engage individual targets or specific target groups that have been selected by an operator. 일단 작동되면 운용자에 의해 선택된 표적이나 표적군 만을 교전하는 무기체계
Operator-supervised AWS (운용자 감독 자율무기체계)	An autonomous weapon system that is designed to provide operators with the ability to intervene and terminate engagements, including in the event of a weapon system failure, before unacceptable levels of damage occur. 오작동 상황과 같이 감수할 수 없는 피해가 일어나기 전에 운용자가 개입하여 교전을 중지시킬 수 있도록 설계한 자율무기체계

우선 AWS와 s-AWS는 작동 후 표적을 스스로 공격(engage)하되 표적의 선택권이 무기에 있는지, 운용자에게 있는지에 따라 구분된다. 따라서 AWS를 규정하기 위한 핵심 특징에 있어서 기술적 요소는 반영되어 있지 않으며, 표적처리절차라는 관점에서 종말 단계 공격 행위만을 조건으로 삼고 있음을 알 수 있다. 이 경우 그동안의 논의에서도 제기된 지뢰가 AWS 인가 등의 혼란이 생길 수 있으나, 이러한 예외 무기에 대해서는 다음 장에서 다룰 DoDD 3000.09가 적용되지 않는 대상으로 별도 제시하고 있다. AWS는 추가로 운용자 감독 AWS를 포함한다고 명시하여, 운용자 감독 기능 혹은 해당 운용 모드가 있더라도 AWS의 정의에 부합한다면 AWS로 정의함을 명확히 하고 있다.

운용자 감독 AWS는 운용자가 감독 혹은 통제하에 AWS가 자율적으로 작동한다는 의미로, 모순적인 단어인 자율과 타율을 모두 담고 있으며, 이때 감독한다고 하는 것이 어떤 것인가에 대한 논의가 이전부터 있었다. 즉, 인간의 통제가 단순한 반응의 결과일 때는 이를 의미있는 통제(MHC: Meaningful Human Control)로 보기 어렵다는 것이고, 예를 들어, Roff와 Moyes는 MHC를 위해 최소한 갖추어야 할 조건으로 운용자의 상황인식에 필요한

정보와 공격적 행위 시 운용자의 물리적 행동, 그리고 그에 따른 결과에 대한 책임까지의 정보, 행동, 책임 3가지가 필요하다고 주장하였다.⁹⁾ 또한, 이후 다룰 DoDD 3000.09의 첫 번째 정책에서도 인간-기계 인터페이스에 대한 적절한 설계안이 제시되는데, 이를 통해서도 MHC가 향상될 수 있다.

s-AWS는 교전과 관련한 기능상의 자율성을 가진 무기로, 교전과 관련한 기능에는 잠재적 표적의 획득·추적·식별, 운용자에게 잠재적 표적에 대한 신호 전송, 선택한 표적의 우선순위 할당, 공격의 시점, 선택된 표적에 대한 종말 단계에서의 유도 기능 제공이 있으며, 이때 운용자가 개별 표적이나 특정표적군(specific target group)을 선택하는 결정에 대한 선택권이 유지되어야 한다는 조건을 명시하고 있다. 특히, 특정표적군은 개정판에서 정의가 다음과 같이 추가되었다. 특정표적군은 특정한 적 전투기 편대, 기갑부대, 소함정단 등의 잠재적 표적을 뜻하지, 전차나 전투기의 모델과 같은 표적의 일반 분류를 포함하지 않는다고 명시하였다. 이는 s-AWS의 표적 선택권이 운용자에게 있는 것이 핵심인데, 광범위한 표적 선택은 의미있는 통제로 볼 수 없음을 나타내는 것으로 보인다.

AWS의 개념과 정의에 대한 논쟁의 원인을 살펴보면 ‘AI는 무엇인가’라는 오래된 질문을 떠올리게 한다. 첫째, 해결되지 않은 인간의 근원에 대한 철학적 문제와 관련한 문제는 우리에게 혼란을 줄 수밖에 없다. AI를 정의하기 위해서는 철학적인 문제인 지능이란 무엇인가, 생각이란 무엇인가 등 인간 본연에 대한 해답이 필요한데 이들에 대한 명확한 정의는 아직 존재하지 않는다. 더불어 지능이라는 문제를 사람이 아닌 사물 혹은 기계에 확장할 수 있는가에 대한 대답도 인류가 내놓지 못하였다. 앨런 튜링(Alan Turing)은 이러한 의미론적 논쟁을 피하고 격리된 공간에서 상호 대화를 통해 인간인지 기계인지를 구별하는 튜링 모방 게임을 내놓게 된다. 그러나 이조차도 현재 인간이 구분하지 못하는 대화 방법만을 기계가 학습한 경우 이를 지능이라고 볼 수 있느냐는 의문을 남기면서 원론적인 문제가 남아있는 상태이다. AWS도 자율성이라는 인간 근원에 대한 철학적 문제와 직결된다. 마정목은 철학적 관점에서 자율성과 타율성을 살펴보고, 이를 기계에 적용했을 때의 논의를 통해 AWS가 가지는 개념 형성의 어려움을 설명하였다.¹⁰⁾ 요약하면, 인간의 자율성에 대해 많은 철학자들이 개념 정의를 시도하였으나, 도달해야 할 이상으로서의 추상적인 의미이지 실제로 존재하는 것에 대한 설명으로는 보기 힘들다는 것이다.

9) Roff, H.M. & Moyes, R. “Meaningful Human Control, Artificial Intelligence and Autonomous Weapons.” Briefing paper prepared for the Informal Meeting of Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems, UN Convention on Certain Conventional Weapons(2016), pp. 1-6.

10) 마정목(2020), pp. 90-92.

두 번째로, 과학기술 자체에 기반을 둔 개념은 그와 연동하여 지속 변화할 수밖에 없다는 점이다. 자율성을 위한 요소기술에는 센서, 통신, 데이터 등 많은 첨단기술이 언급되지만, 대부분 핵심 기술로 AI를 꼽고 있다. AI는 기술발전과 관심 측면에서 큰 부침을 겪어왔으며, 최근에는 알파고, 자율주행차, 챗GPT 등 큰 대중적 관심 끌기에 성공하여 일반 대중들도 AI를 엄밀히 정의할 수는 없으나, 무엇인지를 쉽게 떠올릴 수 있을 정도의 대중화에 이르고 있다. 실제로 AI를 연구하는 많은 영역(뇌과학, 심리학, 컴퓨터공학 등) 중에서도 최적화에 바탕을 둔 계산적 접근법인 기계학습(ML: Machine Learning) 분야가, 그중에서도 인공지능 분야가 최근 절대적 대표성을 띠면서 AI=ML이라는 공식이 받아들여지고 있는 실정이다. 그러나 인공지능망도 과거 기술적 부족함으로 금세 한계에 부딪혔던 점, 과거 전문가 시스템(Expert System), 퍼지이론(Fuzzy Set Theory) 등 AI의 대표적 방법론들이 변화해왔다는 점, 그리고 현대 AI 관련 기술들이 적극적으로 융합해가고 있다는 점에서 AI가 무엇을 말하는지는 계속해서 변해갈 것이다. 이런 상황에서 미국이나 영국의 국방AI전략서에서 AWS에 상응하는 AI기반 무기(AI-enabled weapons) 라는 표현을 쓴다는 것은 국가급 AI 전략과 연계할 수 있는 장점도 있고, 기술에 기반한 더 명확한 표현이 가능할 것으로 보이지만, 실제로는 어떤 AI 분야와 기술을 나타내는지 알 수 없고, 기술변화에 따라 무기체계의 특성을 새롭게 정의해야 하는 문제를 내포하고 있다. 따라서, 10년이 지난 시점에서 이전판과 동일하게 AWS 정의와 분류를 유지할 수 있다는 것은 큰 의미를 갖는다고 판단된다.

III. 훈령의 목적과 대상

DoDD 3000.09 개정판에서는 이전판과 유사한 2가지 목적에 새로운 1가지 목적을 추가하였다. 총 3가지 목적은 정확한 이해를 위해 원문 그대로 <표 2>에 표기하였다.

<표 2> DoDD 3000.09 목적

목적1	Establishes policy and assigns responsibilities for developing and using autonomous and semi-autonomous functions in weapon systems, including armed platforms that are remotely operated or operated by onboard personnel. 무기체계의 자율/반자율 기능을 개발하고 사용하기 위한 책임 할당과 정책 수립
목적2	Establishes guidelines designed to minimize the probability and consequences of failures in autonomous and semi-autonomous weapon systems that could lead to unintended engagements. 자율/반자율 무기체계의 실패 영향과 확률을 최소화하기 위한 가이드라인 수립
목적3	Establishes the Autonomous Weapon Systems Working Group. 자율무기체계 실무협의단 설립

첫 번째 목적을 보면 무기체계에 자율/반자율 기능의 개발 및 사용을 위한 책임 할당 및 정책 수립을 명시하고 있는데, 이전판부터 계속해서 무기체계 자체가 아니라 내부의 자율기능에 초점을 맞추고 있는 것은 눈여겨볼 만하다. 다만, 이전판에는 유·무인 플랫폼을 포함한다고 함께 명시하였으나, 개정판에는 원격운용 혹은 탑승 인원에 의해 작동되는 무력 플랫폼(armed platform)을 포함한다고 그 의미를 명확히 하였다. 참고로 본 연구에서는 미 국방부 부서별 책임 할당 내용은 지면의 제한과 분석의 가치를 고려해 포함시키지 않았다.

두 번째 목적은 개정판과 이전판이 완전히 동일하게 AWS/s-AWS(이후(s)AWS로 표기)의 실패(failure)의 확률이나 영향을 최소화하기 위한 것으로 실패를 유발하는 요인으로 인간의 실수, 인간-기계 상호작용 문제, 오작동, 커뮤니케이션 저하, 소프트웨어 코드상의 오류, 적의 사이버 공격이나 침투, 적의 대항책들(countermeasures), 전장의 비예측 상황 등을 예로 들고 있다. 실패에 관한 정의에서 개정판에 새로 추가된 내용은 실패의 확률이나 영향을 최소화한다는 것이 표적과 교전하지 않음으로써 위험도를 최소화하는 것을 의미하지 않는다고 명시한 점으로, 임무 목적 달성의 중요성을 강조하고 있다.

마지막 목적은 개정판에 새롭게 추가된 AWS 실무협의단(working group)의 설립이다. 실무협의단에는 정책담당차관(USD(P)¹¹), 연구공학차관(USD(R&E)¹²), 획득지속차관(USD(A&S)¹³), 국방부법무관리관(GC DoD¹⁴), 최고디지털AI책임자(DCAO¹⁵), 운용시험평가국장(DOT&E¹⁶), 합참의장(CJCS¹⁷) 등 각 실의 담당관(representative)으로 구성되며, 뒤에 나올 최고위정책결정자(USD(P), USD(R&E), USD(A&S), 합참부의장(VJCS¹⁸))의 승인 검토를 지원하기 위한 모든 활동을 포함한다. 즉, (s)AWS의 수명주기에서 중요한 기능들을 담당하는 모든 기관에서 (s)AWS와 관련된 이슈 및 필요 정보를 제공하도록 함으로써 이전판에서는 상징적일 수 있었던 승인 절차에 신뢰성을 부여할 수 있는 것으로 보인다.

DoDD 3000.09 훈령은 (s)AWS의 설계, 개발, 획득, 시험, 전력화, 운영에 적용될 수 있는데, 자동화된(automated) 표적 선정 능력이 있는 유도 폭탄(guided munitions)도 포함된다고 명시하고 있다. 훈령이 적용되지 않는 대상으로는 자율/반자율의 사이버 능력, 원격운

11) Under Secretary of Defense for Policy

12) Under Secretary of Defense for Research and Engineering

13) Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment

14) General Counsel of the Department of Defense

15) Chief Digital and Artificial Intelligence Officer

16) Director of Operational Test and Evaluation

17) Chairman of the Joint Chiefs of Staff

18) Vice Chairman of the Joint Chiefs of Staff

용 혹은 탑승 인원에 의해 작동되거나 자율/반자율인 비무력 플랫폼(unarmed platform), 비유도 폭탄, 운용자에 의해 수동으로 유도되는 폭탄, 지뢰, 불발탄(unexploded explosive ordnance), 무기체계가 아닌 자율/반자율 시스템을 제시하고 있다. 이는 (s)AWS의 정의가 상당히 추상적이고 이를 더 구체화하기 어려운 상황에서 비대상이 되는 예들을 별도로 제시함으로써 정의의 한계점을 메우기 위한 것으로 보이며, 비대상이 되는 예들은 직접적 물리적 피해를 주지 않는 사이버 수단 및 전력지원체계와 자율/반자율 기능이 없는 체계들로 묶어볼 수 있다.

다만, 마정목이 지적한 것처럼 자동에서 자율 그리고 완전한 자율까지의 범위가 연속체 혹은 스펙트럼의 성격을 가지므로 대상 혹은 플랫폼을 기준으로 AWS인지 아닌지를 나누는 것은 위험할 수 있다.¹⁹⁾ 예를 들어, 현재 통용되고 있는 지뢰의 경우 AWS의 정의에 따른 특성을 만족시키지만, 기존 재래식 무기라는 점에서 훈령 적용에 있어서 비대상으로 지정되어 있다. 그러나 가까운 미래에 누군가 자율 기능을 추가한다면, 그리고 이를 지뢰라고 명명한다면 승인의 대상에서 제외되거나 회색지대 전략의 일부로 악용될 수 있을 것으로 판단된다. 현시점을 기준으로 저자가 예측할 때 가까운 미래부터 개발·획득될 대부분 무기체계는 소프트웨어 중심을 넘어서서 어느 정도의 자율화 혹은 지능화 능력과 기능을 가질 것으로 보이므로 플랫폼을 바탕으로 구분하는 것은 일시적, 과도기적인 접근법으로 보아야 한다고 생각한다.

IV. 자율무기체계 정책과 분석

DoDD 3000.09 개정판에서 밝힌 미 국방부의 AWS와 관련한 정책은 6가지이며, 개정판에서 명시하지는 않았으나 체계적인 이해를 위해 <표 3>과 같이 요약 분류하였으며, 이후 정책별로 절을 편성하였다.

<표 3> DoDD 3000.09 자율무기체계 정책

정책 a	(s)AWS의 요건
정책 b	이해관계자의 책무
정책 c	최고위정책결정자 승인 검토
정책 d	최고위정책결정자 승인 검토 예외
정책 e	(s)AWS의 군사판매/이양
정책 f	국방부 시 윤리원칙 적용

19) 마정목, “미래전 대응을 위한 자율능력 관리 방안.” 『국방정책연구』 제33권 제2호(2017), p. 124.

1. 정책 a: 자율/반자율 무기체계의 요건

첫 번째 정책으로 이전판과 마찬가지로 (s)AWS는 무력의 사용에 있어서 지휘관과 운용자가 적절한 수준의 판단을 내리도록(exercise appropriate levels of human judgment over the use of force) 설계되어야 한다고 하였다. 저자의 개인적 판단으로는 적절한(appropriate)이라는 표현과 함께 인간 판단(human judgment)이라는 표현이 모호하며, 이를 인간 감독이나 통제로 생각할 여지가 있다고 생각한다. 서론에서 제기한 미 국방부 내부에서 겪는 혼돈도 이 때문이 아닌가 추측한다. 즉, 인간이 (s)AWS를 통한 무력의 사용에 관해서 판단을 내린다는 것은 운용자 감독 AWS만을 허용한다는 의미로 들리기 때문이다. 더불어 이후 정책을 위한 3가지의 방안 중 인간-기계 인터페이스에서는 운용자가 시스템의 작동을 중지시키는 내용이 나온다. 그러나 세 번째 정책에서는 일반적 AWS가(정의상 운용자 감독 AWS도 포함됨) 승인될 수 있는 대상인 것으로 명시되어 있다. 추가적으로 지휘관과 운용자의 자격기준도 정의가 필요할 것으로 보인다.

첫 번째 정책을 위한 방안으로 3가지가 제시되어 있다. 첫 방안은 CCW GGE on LAWS에서도 중요 의제로 다루어진 적이 있는 검증 절차의 수립이다. 또한, 국제사회에서 AWS의 선제적 금지에 반대하는 국가들이 내세우는 이유 중 하나로 이들 국가는 이미 무기체계 개발 시 안전, 국제법 준수 등 엄격한 검증 절차를 따르고 있다는 것이다. 훈령에는 (s)AWS는 아주 엄밀한 하드웨어와 소프트웨어상 검증 절차(V&V: Verification and Validation)와 실질적인 개발 및 운용(developmental and operational) 시험평가(T&E: Test and Evaluation)를 적용받을 것이라고 명시하면서, 더불어 훈련, 교리와 함께 전술·기술·절차(TTPs: Tactics, Techniques, Procedures)를 수립해야 한다고 하였다.

DoDD 3000.09에서는 검증 절차가 확인해야 할 것들로 먼저 적대 세력이 (s)AWS에 대해 취할 수 있는 현실적인 대응책에 대한 대항 가능 여부, 주어진 시공간 및 다른 제약조건들 속에서도 지휘관/운용자의 의도대로 공격을 완료할 수 있는지, 실패의 확률과 영향을 최소화할 수 있도록 충분히 강건(robust) 설계되었는지의 여부를 포함하고 있다. 여기서 강건 설계는 통상 공학 분야에서 불확실한 상황(분산, 표준오차와 같은 흠여짐의 정도) 안에서도 시스템이 최적의 해는 아니더라도 수용할 만한 해를 찾을 수 있는 유연성 있는 설계를 의미한다. 또한 이전판에서는 자율 기능의 시간적 제한 측면에서만 명시했다면 개정판에서는 시공간 및 다른 제약 요소를 추가한 것이 눈에 띈다. 마정목은 AWS의 환경요소로 시간, 공간, 목적이라는 축을 중심으로 다양한 범위의 이해관계자들이 존재하는 것으로 제시한 바 있다.²⁰⁾

20) 마정목(2020), p. 88.

두 번째 방안은 의도하지 않은 교전이나 비승인 단체의 시스템 운용 방해에 따른 잠재적 결과에 대응하도록 하드웨어와 소프트웨어는 다음을 적절히 고려하여 설계해야 한다고 하였다. 고려사항은 1) DoDI 8500.01(cybersecurity)과 Military Standard 882E(Standard Practice System Safety)에 의해 시스템 안전, 위변조 방지, 사이버 보안, 2) 인간-기계 인터페이스 및 통제, 3) 적합한 사람에게 설명 및 감사(audit) 가능 여부와 투명한(transparent) 기술 및 데이터 소스이다. 여기서 기술 및 데이터 소스 내용은 개정판에서 새롭게 반영되었는데, 최근 AI 기술들이 대부분 딥러닝을 사용함으로써 가지게 되는 블랙박스 모델의 특성과 훈련데이터에 민감할 수 있는 특성을 극복하기 위한 내용으로 보이며, 뒤에서 나올 AI 윤리원칙과도 관계된다.

세 번째 방안은 운용자가 표적 공격에 관한 적절한 의사결정을 내릴 수 있도록 (s)AWS의 인간-기계 인터페이스에 대해 다음 3가지를 제시하였다. 1) 숙련된 운용자가 즉각 이해 가능해야 하고(예를 들어, 명확히 어떤 행동이 운용자가 수행해야 하고 그에 따라 시스템은 어떤 행동을 하게 되는지 등), 2) 시스템 상태에 대한 투명한 피드백을 제공해야 하며, 3) 숙련된 운용자에게 시스템 기능을 작동시키거나 중지시키는 명확한 절차를 제공할 수 있어야 한다. 이 세 번째 방안은 MHC를 현실적으로 구현할 수 있는 대표적 방법의 하나로 마정목의 연구에서 소개된 것처럼 학문 분야인 인간공학(Human Factors)과 시스템 공학적 활동을 미국의 획득시스템에 반영한 인간-시스템 통합(HSI: Human System Integration)이 있다.²¹⁾

2. 정책 b: 이해관계자의 책무

첫 번째 정책이 개발될 (s)AWS가 적절한 수준의 인간 판단을 보장하기 위한 정책이라면, 두 번째 정책은 (s)AWS와 관련한 이해관계자에게 요구하는 내용을 담고 있다. 이해관계자라는 용어가 훈령에서 사용되지 않았지만, 명시하고 있는 사람들은 (s)AWS를 운용하거나, 사용을 지시하거나 혹은 사용을 허가하는 사람들이며, 이들은 적절한 주의(care)를 기울여야 하고, 전쟁법(the law of war), 각종 조약, 교전규칙, 무기체계 안전규칙을 따라야 한다고 했다. 또한, 개정판에서 추가된 것은 (s)AWS의 AI 능력을 적용함에 있어서 4.6절에서 다룬 미 국방부 AI 윤리원칙을 따라야 한다고 하였다.

특히, 전쟁법은 국제인도법(IHL)의 다른 이름으로 (s)AWS의 법적 쟁점은 지금까지 논의한 (s)AWS의 중요한 축 중 하나이다. 요약해보면 무기개발 금지 측면에서 제네바 협약 제1 추가의정서 제36조 상의 무기 자체의 적법성 측면에서 국제법 준수 문제가 있고, 무기사용

21) 마정목, “전투원-로봇 협업시스템 연구.” 『한국군사학논집』 제74권 제3호(2018), pp. 337-357.

측면에서 구별(distinction), 비례(proportionality), 사전예방(precaution)원칙의 준수 문제에 대한 논란이 있었다. 사실상 AWS 혹은 완전한 AWS가 아직 존재하지 않는다는 인식하에 AWS의 사용 등을 가정해서 논의하는 것에는 한계가 있는 것이 사실이다.

3. 정책 c: 최고위 정책결정자 승인 검토

4.1과 4.2절에서 다른 정책에 따라서 (s)AWS가 개발되는 것을 어떻게 보증할 것인가에서 이전판과 동일한 승인 기구(최고위 정책결정자)를 제시하고 있다. 차이로는 승인 기구의 검토를 구체적으로 senior review and approval로 명시하였고, 2018년 미 국방부 조직개편의 일환으로 획득기술군수차관(USD(AT&L²²))이 USD(R&E)와 USD(A&S)로 분리됨에 따라 (s)AWS의 개발 전에는 USD(P), USD(R&E), VCJCS의 승인을, 전력화전에는 USD(P), USD(A&S), VCJCS의 승인을 받도록 하였다.

승인 검토가 필요한 대상으로는 자율/반자율 운용 모드를 가진 무기체계를 포함한 AWS로 명시하였다(autonomous weapon systems, including weapon systems with both autonomous and semi-autonomous modes of operation, must be approved). 첫 번째 정책에서 논의한 바와 같이 AWS를 승인 검토의 대상으로 삼고 있는데 (즉, 승인될 수 있음), 이때 적절한 인간 판단 여부를 고려한다면 사실상 AWS 중에서도 운용자 감독 AWS만을 허용하는 것이 아니냐는 혼란을 줄 수 있는데 이 부분이 명시적으로 밝혀지지 않은 상태로 보인다. 다만, 이전판에서 승인 검토 불필요 대상을 먼저 제시하고, 그 외의 (s)AWS는 승인 검토 대상이라고 한 것보다는 명확히 표현한 것으로 보인다.

또한, 개정판에서는 승인이 필요한 대상을 더 상세하게 구분하여 제시하였다. 먼저 이 훈령에 따라 검토 및 승인을 받지 않은 AWS가 대상이 되며, 이때 재래식 무기가 개조를 통해 AWS가 된 경우도 포함한다. 이전에 승인된 AWS가 다시 개조된 경우도 추가로 승인 대상으로 포함을 시켰는데, 이때 개조의 범위는 시스템 알고리즘, 임무 목록, 작전환경, 표적 목록 혹은 적의 대응책이 이전에 승인될 때와 비교하여 현저하게 달라졌을 때를 포함한다. 현저한 개조가 이루어졌다면 새롭게 최고위 정책결정자의 승인이 필요하다고 명시하였다. CSIS AI 거버넌스 프로젝트의 책임자인 그레고리 앨런(Gregory C. Allen)은 이러한 최고위 정책결정자의 승인 절차는 매우 어려운 것으로, 미 국방부의 어떤 조직도 이 정도 난이도의 승인 절차를 두지 않았던 것으로 볼 때 AWS의 정책에 대한 엄중함(rigor)을 볼 수 있다고 설명하였다.²³⁾

22) Under Secretary of Defense for Acquisition and Sustainment

23) Allen, G.C. "DoD Is Updating Its Decade-Old Autonomous Weapons Policy, but Confusion

4. 정책 d: 최고위정책결정자 승인 검토 예외

최고위정책결정자 승인이 불필요한 대상으로 다음 4가지를 제시하고 있으며, 이들도 원래의 국방획득체계의 절차를 받게 된다고 강조하고 있다. 먼저 살상 여부, 물리적 공격 여부와 관계없이 AWS로서 기능할 것으로 의도한 운용 모드가 없는 s-AWS는 제외된다. 두 번째, 적의 포화공격(saturation attack)이나 위급(time-critical)공격을 국지 방어하기 위한 물자(material²⁴) 표적에 대해서 이를 선택하고 교전하기 위한 목적의 운용자 감독 AWS는 제외되며, 이러한 체계는 유인 고정 방어시설이나 탑승인원이 있는 플랫폼의 네트워크화된 방어체계를 포함한다고 하였다. 세 번째, 자율 혹은 원격 조종되는 탈 것을 방어하기 위해 물자 표적을 선택하고 교전하는데 사용되는 운용자 감독 AWS가 있으며, 네 번째, DoDD 3000.03E(Non-Lethal Weapons Policy)에 따라 물자표적에 대해 비살상, 비물리적인 무력을 행사하는 AWS도 제외된다고 하였다. 따라서 물자표적에 대해 방어 차원에서의 AWS 활용은 운용자의 적절한 감독만 있다면 승인 검토가 필요없다고 보고 있는 것이다.

5. 정책 e: (s)AWS의 군사판매/이양

미국이 자국의 군수품을 타국에 판매하는 프로그램을 군사판매(defense sales)라고 부르며 보통 2가지 메카니즘으로 구분한다. 첫 번째는 대외군사판매(FMS: Foreign Military Sales)로 국가간 계약에 의한 판매를 의미하고, 두 번째는 상업판매(DCS: Direct Commercial Sales)로 수출면허(export license)를 득한 후 미국 기업과 타 국가간의 계약에 의한 판매를 의미한다.

4.5절은 (s)AWS의 군사판매나 이양의 경우를 명시하고 있는데 DoDD 5111.21(Arms Transfer and Technology Release Senior Steering Group and Technology Security and Foreign Disclosure Office)에 부합하도록 (s)AWS의 군사판매나 이양 시 기존 기술 보안과 대외공개 요구사항 및 절차에 따라 승인되어야 한다고 명시하고 있다. 따라서 (s)AWS도 새로운 제약 없이 기존의 절차에 따라 군사판매나 이양이 이루어질 수 있음을 알 수 있다.

Remains Widespread.” Center for Strategic and International Studies(June 09, 2022), <https://www.csis.org/analysis/dod-updating-its-decade-old-autonomous-weapons-policy-confusion-remains-widespread> (검색일: 2023. 1. 3.)

24) 통상 재료를 나타내는 material과 다른 철자를 사용함

6. 정책 f: 국방부 AI 윤리원칙 적용

미 국방부는 2018년 1월 국방전략서(NDS: National Defense Strategy)에 군사적 AI에 대한 중요성을 언급한 후 2018년 6월에 국방AI전략서(DoD AI Strategy)를, 2020년 2월 AI 윤리원칙(ethical principles)을, 최근 2022년 6월에는 AI 윤리원칙을 포함하여 책임 AI(RAI: Responsible AI) 전략과 실행안(S&I: Strategy and Implementation)을 공개했다(US DoD, 2022). 기존 프레임워크에서부터 AI 윤리원칙, 책임AI S&I를 통해 신뢰(trust)를 형성하겠다는 경로를 그림으로 나타내면 <그림 1>과 같다. 개정판에서는 (s)AWS AI 능력의 설계, 개발, 배치, 사용은 AI 윤리원칙과 책임AI S&I에 부합되도록 해야 한다고 덧붙이며 5가지 AI 윤리원칙을 재명시하였다.

<그림 1> 미 국방부 AI 전략의 연결²⁵⁾



미국과 영국 국방부의 AI 윤리원칙을 비교해보면, 모두 5가지의 원칙을 제시하고 있는데 그중 거버너블(governable)과 인간중심(human-centricity)을 제외한 4가지가 거의 동일한 내용인 점을 <표 4>에 표현하였다.

25) DoDD 3000.09. "Autonomy in Weapon Systems." Department of Defense(2023), p. 7.

〈표 4〉 미국과 영국 국방부 AI 윤리원칙

미국	책임있는 (responsible)	공정한 (equitable)	추적가능한 (traceable)	신뢰할 수 있는 (reliable)	거버너블 (governable)	
영국	책임 (responsibility)	위험감소 (bias and harm mitigation)	이해 (understanding)	신뢰성 (reliability)		인간중심 (human-centricity)

V. 시사점 및 결론

미국은 강대국으로서의 자신감과 정책 주도성을 바탕으로 세계에서 최초로 국방부 차원의 공식적 AWS에 대한 정책을 담고 있는 무기체계 자율성 훈령 DoDD 3000.09를 공개한 데 이어 약 10년 만에 해당 훈령의 개정판을 내놓았다. 본 연구에서는 개정판의 분석을 통해 그동안 AWS 정의의 차용 정도로 활용되던 훈령을 미국의 AWS 정책 차원에서 엄밀히 살펴 보고, 기존에 논의되었던 내용을 바탕으로 입체적인 이해가 가능하도록 시도하였다. 미국 내의 국방 관련자들도 AWS와 관련한 정책에 대해 혼선을 겪은 것을 미루어보아 정책의 의미 및 한계를 명확히 이해하는 것은 매우 중요하다고 판단한다. 특히, 이전판에 비해 어떤 차이점이 있는지 비교하고 설명함으로써 10년간의 차이를 이해할 수 있도록 하였다.

CSIS AI 거버넌스 프로젝트의 책임자인 그레고리 앨런(Gregory C. Allen)은 개정판 작업 소식을 바탕으로 개정판에서 다루어져야 할 4가지 핵심 이슈를 언급하였다.²⁶⁾ 첫 번째로 시스템의 AI기반(AI-enabled) 상태(status)가 정책의 요구사항에 영향을 주는지 정의해야 한다고 하였다. 최근 흔히 사용하고 있는 AI기반 이라는 말이 어떤 기술을 사용했는지 불분명하고, 국가마다 AI 기술의 의미를 다르게 사용하고 있으며, 더 나아가 이를 바탕으로 일부 AI 기술이 사용되었을 때 전체 시스템을 어떻게 규정해야 하는지 의문을 던졌다. 이에 관해 본 연구의 2장에서 이미 AI와 같은 급변하는 기술에 기반을 둔 개념을 세부적으로 정의하기 힘든 점을 논의한 것과 같이 개정판에서도 기술과 관련한 정의는 제시하고 있지 않다. 다만, (s)AWS의 정의를 기준으로 어느 정도 판단은 가능하며, 현실적으로는 부품국산화율의 개념과 같이 사례를 바탕으로 세부적인 규정들을 논의해 나가야 할 것으로 보인다.

26) Allen, G.C. “DoD Is Updating Its Decade-Old Autonomous Weapons Policy, but Confusion Remains Widespread.” Center for Strategic and International Studies(June 09, 2022), <https://www.csis.org/analysis/dod-updating-its-decade-old-autonomous-weapons-policy-confusion-remains-widespread> (검색일: 2023. 1. 3.)

두 번째로 기계학습 모델의 재학습(retraining)이 승인 검토에 어떻게 다루어질지 명시해야 한다고 주장했다. 본 연구의 4.3절에서 다른 바와 같이 개정판에는 승인이 필요한 대상에 대해 더 상세하게 분류하면서 이미 승인된 AWS의 현저한 개조 시(알고리즘 포함) 새로운 승인 절차가 필요함을 명시하였다. 다만, 첫 번째 핵심 이슈인 AI 기술의 적용 정도 문제와 마찬가지로 기술의 급격한 발전과 기계학습 모델의 지속 학습 및 업데이트를 생각할 때 구체화에 큰 노력이 필요할 것으로 보인다.

세 번째로 AWS를 정식적으로(formally) 정의할 수 있는 구체적 특징을 명확히 해야 한다고 주장하였다. 이점은 다시 첫 번째 핵심 이슈와 직결되며, 국제적으로 많은 논의를 거치기도 도달하지 못한 부분이다. 즉, DoDD 3000.09에서는 제시한 AWS의 개념을 바탕으로 실제 어떤 무기체계가 (s)AWS로 분류되는지 예를 들지 않았다.

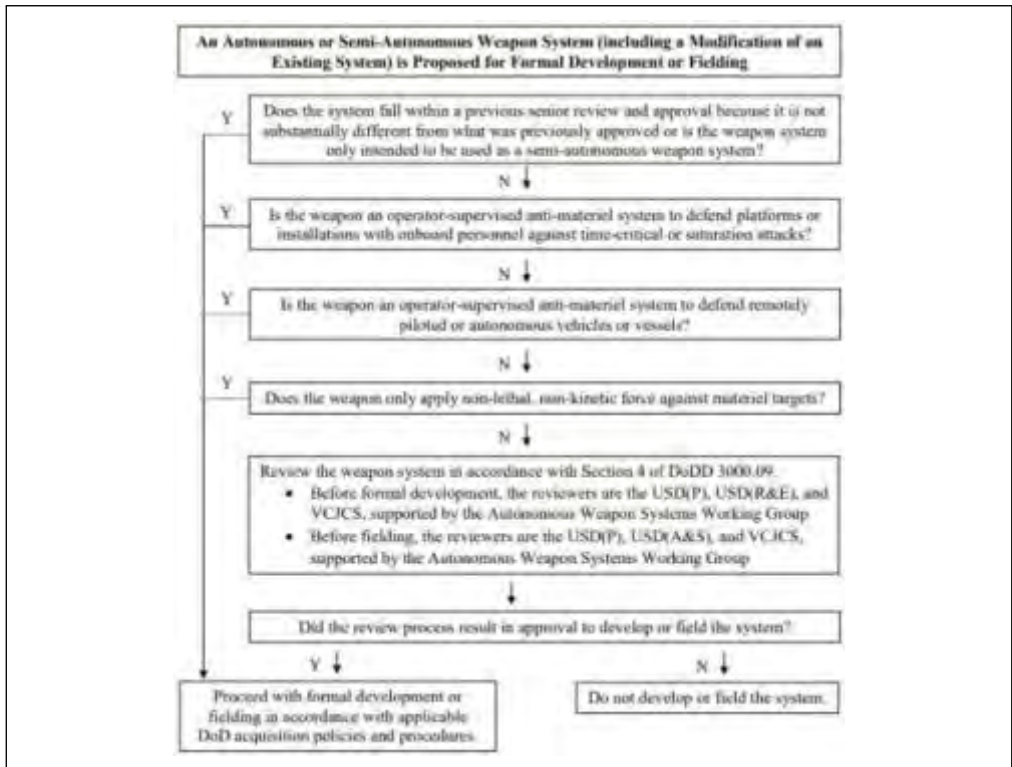
마지막 이슈로 최고위정책결정자 승인 검토가 필요한 무기와 그렇지 않은 무기에 대한 명확한 설명에 대해 요구하면서, 이를 순서도로 시각화하면 좋겠다는 의견을 덧붙였다. 개정판에서는 승인 검토가 필요한 무기와 비대상 무기에 대해 더 명확한 가이드를 제시하고 있음을 본 연구에서 확인하였고, 4.3과 4.4절을 요약한 <그림 2>와 같은 순서도를 새롭게 제시하고 있다. 다만, 승인 검토가 필요한 무기에서 AWS가 검토 대상인 점은 명확히 했으나, 적절한 인간 판단을 어떻게 판단해서 승인할 것인가는 여전히 모호한 상태로 남아있다.

CSIS의 핵심 이슈들로 개정판에 대한 평가를 해 본다면, 이번 개정판에서 더 구체화 된 내용을 비롯하여 발전을 이룬 부분이 많은 것도 사실이며, 동시에 AI 및 자율성이 가지고 있는 근본적인 한계로 인해 명확히 할 수 없는 부분이 존재하여 아쉬움이 남는 것도 사실이다. 그러나 영국을 포함하여 미국은 AI 전략을 개별 체계의 요소로 그치는 것이 아니라 국가 전략에서부터 국방 및 군사까지 그리고 관계되는 분야인 데이터 전략, AI 교육 전략까지 유기적인 생태계(ecosystem)를 만들기 위해 노력하고 있으며, 이를 공개하여 글로벌 AI 거버넌스에 선도적 역할을 할 수 있는 초석을 다지고 있는 것으로 해석된다.

미국의 무기체계 자율성 훈령 개정에 따른 한국의 함의를 3가지 차원에서 정리해 보면 다음과 같다. 먼저, 국제협력 차원에서는 23년 4월 미래 지향적 한미동맹의 발전을 위해 발표된 워싱턴 선언에서의 신흥·핵심기술대화 신설과 23년 2월 한미 과학기술협력 개정에 발맞추어 무기체계 자율성에 대한 정보교환과 인적교류 및 협력을 강화해 나가야 한다. 국가간 협력을 위해서는 미국의 무기체계 자율성 정책에 대한 깊이 있는 이해가 선행되어야 하겠다. 둘째, 정부 및 국방부 차원에서는 무기체계 자율성에 대해 정책 개발을 시도하여야 한다. AWS의 민감성을 고려한다면 공개본은 아닐지라도 일관된 추진 방향을 결정하고 국가 전략 및 국방전략과 연계성을 고려해야 한다. 셋째, 무기체계 자율성에 대한 정책 개발에

이어 기술 기획²⁷⁾28)도 이어 나가야 한다. 현재 국방혁신 4.0을 바탕으로 국방 무인체계 발전을 통한 AI 과학기술강군을 육성한다는 비전을 추진하고 있다. 자율성의 개념 정립과 요구되는 자율성을 구현하기 위한 기술, 시험평가 방안, 획득체계 정비 등을 정책 개발과 병행하여 추진하여야 한다.

〈그림 2〉 승인 절차 검토를 위한 순서도²⁹⁾



27) 마정목(2017), pp. 119-143.

28) 마정목. “강화학습 Q러닝 기반의 자율무기체계 통제 전략에 관한 고찰.” 『한국군사학논집』 제78권 제2호 (2022), pp. 425-446.

29) US DoD. “Department of Defense Responsible Artificial Intelligence Strategy and Implementation Pathway.” Department of Defense(2022), p. 7.

참고문헌

- 마정목. “통제가능한 자율무기체계의 개념과 설계에 관한 연구.” 『국방정책연구』 제36권 제2호(2020)
- 박문연. “자율무기체계에 대한 국제적 논의와 우리 군의 대비 방향.” 국방논단 제1920호 (2022)
- 마정목. “미래전 대응을 위한 자율능력 관리 방안.” 『국방정책연구』 제33권 제2호(2017)
- 마정목. “전투원-로봇 협업시스템 연구.” 『한국군사학논집』 제74권 제3호(2018)
- 마정목. “강화학습 Q러닝 기반의 자율무기체계 통제 전략에 관한 고찰.” 『한국군사학논집』 제78권 제2호(2022)
- Nadibaidze, A. “Great power identity in Russia’s position on autonomous weapons systems.” *Contemporary Security Policy* Vol. 43, No. 3(2022)
- Pramudia, P.S. “China’s Strategic Ambiguity on the Issue of Autonomous Weapons Systems.” *Global: Jurnal Politik Internasional* Vol. 24, No. 1.(2022)
- Qiao-Franco, G. & Bode, I. “Weaponised Artificial Intelligence and Chinese Practices of Human-Machine Interaction.” *The Chinese Journal of International Politics* Vol. 16, Iss. 1(2023)
- DoDD 3000.09. “Autonomy in Weapon Systems.” Department of Defense(2023)
- Allen, G.C. “DoD Is Updating Its Decade-Old Autonomous Weapons Policy, but Confusion Remains Widespread.” *Center for Strategic and International Studies*(June 09, 2022), <https://www.csis.org/analysis/dod-updating-its-decade-old-autonomous-weapons-policy-confusion-remains-widespread> (검색일: 2023. 1. 3.)
- Roff, H.M. & Moyes, R. “Meaningful Human Control, Artificial Intelligence and Autonomous Weapons.” Briefing paper prepared for the Informal Meeting of Experts on Lethal Autonomous Weapons Systems, UN Convention on Certain Conventional Weapons(2016)
- US DoD. “Department of Defense Responsible Artificial Intelligence Strategy and Implementation Pathway.” Department of Defense(2022)

Analysis of U.S. Autonomous Weapon Systems Policy based on the Update of DoDD 3000.09

Jungmok Ma

Keywords

Autonomy, Weapon systems, Autonomous weapon systems, AI policy

The United States was the first country to publicly open its policy on autonomy in weapon systems, DoD Directive 3000.09. After about 10 years, on January 25, 2023, U.S. DoD announced the update of the directive. This paper aims at providing systematic analysis of U.S. policy on Autonomous Weapon Systems(AWS) based on DoDD 3000.09 and improving the understanding. There was so much misunderstanding of U.S. policy on AWS not only from the outside of U.S. but also from U.S. DoD personnel. This paper provides 1) the difference between 2012 and 2023 DoDD 3000.09 and 2) the explanation of important policies and concepts based on the understanding of various issues on AWS and AI in defense.

[논문투고일 : 2023. 3. 28.]

[심사의뢰일 : 2023. 5. 23.]

[게재확정일 : 2023. 7. 3.]

