

자율제어체계 공격형 무인항공기의 윤리적 고찰과 극복 방안

김한수
육군 소령, 미래기업경영원

Ethical Considerations of Autonomous System Attack UAVs and How to Overcome Them

Han-Su Kim
Army Major, Mirae Institute of Business Management

요약 현대 군사 전략은 자율적인 공격 무인항공기의 개발과 활용을 통해 비용 절감, 전쟁 기간 단축, 피해 최소화를 목표로 하고 있다. 그러나 이 기술은 인간의 권리와 책임, 전시국제법, 교전규칙, 그리고 국제적인 안전과 평화와 관련된 윤리적 문제를 야기한다. 본 연구는 공격형 무인항공기의 자율성 설정과 윤리 통제기 도입을 통해 윤리적 문제를 분석하고 해결 방안을 제시한다. 문헌 조사와 사례 분석을 통해 자율적 제어 시스템 기반의 공격형 무인항공기의 윤리적 딜레마를 도출하고, 자율적 제어 시스템 기반 무인항공기의 무장화를 위한 자율성 설정 방안을 연구한다. 또한, 공격형 무인항공기의 임무 수행 중 윤리 통제기를 프로그래밍하여 전시국제법과 교전규칙을 준수하는지 자율적으로 평가할 수 있도록 하는 방안을 제안한다. 결과는 윤리 통제기를 도입한 공격형 무인항공기가 인간의 권리와 책임, 전시국제법, 교전규칙, 국제적인 안전과 평화와 관련된 윤리적 문제를 완화시킬 수 있음을 확인한다. 본 연구는 군사 전략과 윤리적 가치의 조화를 추구하는 데 기여할 뿐만 아니라, 이론적인 전제를 고려하여 실제 적용 가능성과 효과를 검증할 필요성을 강조한다. 향후 연구에서는 이러한 고려 사항을 반영하고 실제 적용 가능성과 효과를 평가하기 위해 윤리적 통제장치의 설계, 구현, 시뮬레이션 테스트 등을 수행해야 할 것으로 판단된다.

Abstract Modern military strategy seeks cost reduction, shortened war durations, and minimized casualties through autonomous offensive Unmanned Aerial Vehicles (UAVs). However, this technology poses ethical concerns regarding human rights, responsibilities, laws of war, and international safety. This study analyzes and proposes solutions for these ethical issues. Testing the hypothesis that configuring UAV autonomy and introducing ethical control mechanisms can overcome ethical problems, the study identifies dilemmas in autonomous control system-based UAVs and explores autonomy levels for arming them. Additionally, the study proposes programming an 'ethical control mechanism' during mission execution for the autonomous assessment of adherence to laws of war and rules of engagement. Results confirm that introducing an ethical control mechanism can mitigate ethical concerns. Acknowledging theoretical assumptions, the research emphasizes the need for practical validation considering the current state of autonomous control system development, UAVs, and legal regulations. Future research should incorporate these considerations, and tests should be conducted to comprehensively evaluate practical applicability and effectiveness.

Keywords : Autonomous System, UAV, Ethical Governor, F2T2EA, Target

*Corresponding Author : Han-Su Kim(Mirae Institute of Business Management)

email: theory80@naver.com

Received December 19, 2023

Accepted March 8, 2024

Revised January 31, 2024

Published March 31, 2024

1. 서론

4차 산업혁명 시대에는 인공지능, 자율주행, 데이터 사이언스 등의 첨단 기술이 빠르게 발전하고 있다. 이러한 기술은 사회와 경제적인 영역뿐만 아니라 국가 간의 군사적인 영역에도 큰 영향을 미치고 있다. 특히, 군사 기술의 발전은 국가 간의 군사적 불평등 확대와 새로운 위협과 도전을 야기한다. 미국은 이러한 상황에 대응하기 위해 '제3차 상쇄전략'을 수립하고, 인공지능과 자율주행 등의 기술을 국방 기술에 효과적으로 통합하여 기술적 우위를 유지하려 하고 있다[1]. 특히, 자율제어 무인전투체계는 미래 군사 전력에서 중요한 역할을 할 것으로 예상된다. 자율제어 무인전투체계란 인간의 개입 없이 스스로 목표물을 선택하고 공격하도록 설계된 무기 체계로, 무인항공기, 무인 수상정, 무인지상차량 등이 해당한다.

한국군 역시 『국방개혁 2.0』을 통해 무인항공기 시스템을 발전시키고 있으며, 동시에 국제사회에서도 무인항공기의 군사적 운용이 크게 부각 되고 있다. 그러나 자율제어체계 공격형 무인항공기는 살상의 최종 책임, 전시 국제법과 교전규칙, 인간의 책임과 권리, 인류의 안전과 평화 등에 영향을 미치는 윤리적 문제를 수반한다. 윤리적 문제에 대한 탐구를 위해, 육군교육사령부 및 공군 지능정보체계단을 현장 방문하여 유·무인 복합전투체계의 개념 구축 및 무인항공기 체계에 대한 접근 방향을 조사하였다. 더불어, 국방 인공지능의 활용 방안을 조사하기 위해 한국융합안보연구원의 자료를 분석하였다. 그러나 이러한 결과를 통해 군에서의 실제 운용을 고려한 구체적인 방안은 제시하지 못하고 있다는 한계를 확인할 수 있었다.

본 연구는 이러한 선행 연구의 한계를 극복하기 위해, 군에서의 자율제어체계 공격형 무인항공기의 윤리적 문제를 분석하고, 이를 해결하기 위한 자율제어 수준 설정 방안과 윤리 통제기 도입 방안을 제안하는 것이다. 자율제어 수준이란 무인항공기가 인간의 개입 없이 얼마나 스스로 결정하고 행동할 수 있는지를 나타내는 척도이며, 윤리 통제기란 무인항공기가 전시국제법과 교전규칙을 준수하도록 프로그래밍하는 소프트웨어 모듈이다. 본 논문은 총 4장으로 구성되어 있으며, 각 장에서 다루는 내용은 다음과 같다. 1장 서론에서는 연구의 배경과 목적, 연구 방법, 연구의 한계 등을 설명한다. 2장 자율제어 공격형 무인항공기의 윤리적 문제와 해결 방안에서는 윤리적 문제의 극복 필요성과 상황 설정, 자율제어체계

공격형 무인항공기의 무장화를 위한 자율제어 수준을 연구하고, 이를 위한 기준과 방법을 제시한다. 3장 윤리 통제기의 개념 발전 및 적용에서는 윤리 통제기의 필요성 및 작동 원리와 적용 방안, 윤리 통제기의 구현 방법을 제시한다. 4장 결론에서는 본 연구의 주요 내용과 결론을 정리하고, 향후 연구 방향을 제안한다.

2. 자율제어 공격형 무인항공기의 윤리적 문제와 해결 방안

2.1 윤리적 문제 극복의 필요성

미국, 영국, 이스라엘, 프랑스 등 주요 군사 강대국들은 주도권 확보를 위해 자율제어체계 무인항공기에 투자하고 있으며, 이는 전쟁의 저렴한 비용과 적은 사상자로 인해 정부와 국민의 요구조건을 충족시키기 위함이다. 그러나 자율제어 무인 무기체계의 확산에 따른 도덕적 책임과 정치적 문제가 우려되고 있다[2]. 도덕적 책임에서는 자율제어체계로 인한 사상자 발생 시 책임 소재가 불명확하며, 정치적 측면에서는 자율제어 무인 무기체계의 장점으로 인해 전쟁에 대한 정책 결정이 단조로워질 우려가 있다.

본 연구는 정치적 측면은 배제하고 군사적 측면에서의 윤리적 문제와 해결 방안을 논의하여 자율제어체계 공격형 무인항공기가 윤리적으로 적절히 통제될 수 있는 개념을 제시할 것이다.

2.2 윤리적 문제의 상황 설정

자율제어 공격형 무인항공기의 윤리적 문제 중 가장 핵심적인 부분은 자율무기(AWS: Autonomous Weapon System)의 표적 살상으로 인한 민간인 피해 가능성이다. 현재 군사용 표적 살상 기술은 완전히 자율화되지는 않았지만, 상당한 기술 수준에 도달했다. 미국 방위고등연구계획국(DARPA: Defense Advanced Research Projects Agency)은 도심지역에서의 군집 비행 실험(2022년)을 성공적으로 수행하였으며, 러시아는 Lancet/KUB-BLA로 알려진 무인항공기 개발에 대한 정보를 공개했다. 공개된 정보에서 Lancet은 사전 정보 입력 없이 자율적으로 공격 목표를 식별하고 파괴하는 능력을 갖추고 있다고 알려져 있다[3]. 그러나 이러한 기술 발전에도 불구하고 AWS가 직접 자율적으로 표적을 설정하고 살상할 경우, 전투원과 민간인을 명확히 구분할 수 없는 문제가 제

기된다. 현재까지 AWS 기술은 이를 완전히 해결할 수 있는 수준에 이르지 못하며, 전투원과 민간인의 구분은 전투 상황에서 맥락적인 이해가 필요한 문제이기 때문에 자율무기는 이를 정확히 구분할 수 없는 한계가 있다.

자율무기 체계가 자동화됨에 따라 법규 준수 여부가 주요한 과제로 부각되며, 무력 충돌 행위에 관련된 전시 국제법은 무인항공기에 현실적인 영향을 미친다. 제네바 조약의 추가 의정서에 따르면, 군사작전 수행 중 민간인과 관련 시설의 피해를 방지하기 위한 지속적인 주의가 필요하다고 요구하고 있다. 민간 손실 최소화과 공격에 따른 부수적 피해 차단을 위해서는 자율제어체계의 수준(Level) 정립이 선행되어야 한다.

2.3 자율제어체계 수준(Level) 정립의 필요성

자율제어 무인항공기의 윤리적 문제는 주로 무장을 장착하여 인간에 대한 피해 가능성에서 비롯되고 있다. 이와 관련하여 자율제어체계의 자동화 정도가 높아짐에 따라 법규 준수가 점차 더 중요해지고 있다. 특히 '민간인 보호' 측면에서는 군사작전 중 민간인과 시설 피해를 최소화하기 위한 신중한 주의가 요구된다.

전시국제법에 따르면, 모든 군 전력은 공격 전에 표적이 군사적 대상임을 확인하고, 민간인 피해 최소화를 위한 조치가 필요하다[4]. 예상치 못한 상황을 방지하기 위해서는 적절한 조치가 이루어져야 한다. 이러한 이유로 자율제어체계를 갖춘 공격형 무인항공기는 정보 종합을 통해 원격 조종사가 합리적이고 적법한 결정을 내릴 수 있는 능력을 입증해야 한다. 또한, 자율제어체계의 수준을 적절히 제한하여 기술적인 발전과 민간인 보호 간 균형을 유지해야 한다. 이러한 쟁점을 고려하여 자율제어 무인항공기의 운용이 국제적, 윤리적 기준을 준수할 수 있도록 조절되어야 한다.

2.4 자율제어 무인항공기의 무장화를 위한 인공지능 및 자율제어 수준(Level)

전 세계적인 자율제어체계 공격형 무인항공기 개발 추세를 살펴본 후, 전쟁의 윤리적 측면에서 정당성을 보호하고 최대한 활용하기 위해 자율제어체계의 수준을 정립해야 하는 필요성을 강조했다. 이에 따라, [Table 1]을 해석하여 [Table 2]와 같이 인공지능 및 자율제어 수준을 제시함으로써 윤리적 쟁점을 해결하고 자율제어체계의 장점을 최대한 활용할 수 있는 방안을 제안한다.

Table 1. AI and autonomy level suggestions

Classification	Proposal
AI	Proposed AI levels that embrace machine learning beyond level 3
Self-Control	Levels of self-control from Level 3 to Level 6 ⇒ S Autonomous control: Semi-autonomous or Super vided Autonomous competency levels from Level 3 to Level 6.

Table 2. Explain AI and autonomy levels

Classification	Main Contents
Level 3 or higher AI	Autonomous UAV have the ability to make their own judgments and decisions for mission success.
Semi-autonomous or supervised autonomous capability	However, offensive UAV require authorization from the appropriate authorized person before or during the mission to control attack commands.

[Table 1]과 [Table 2]를 통해 무인항공기는 유인 항공기가 수행하기 어려운 임무를 자율적으로 수행하고, 인적자원을 대체하여 원격 조종사의 업무를 감소시키기 위한 자율제어체계의 필요성을 강조한다. 두 번째로는 윤리적 문제를 극복하기 위해 인공지능 및 자율제어 수준을 제시하며, 특히 적군을 포함한 상황에서는 원격 조종사나 지휘관의 적법한 승인이 필요하다는 내용을 다룬다.

2.4.1 상황인지

무인항공기의 공격 사용을 정상적인 법적 틀 안에서 이루기 위해서는 상황인지가 중요하다. 이를 위해 지상 시험 체계를 표준화하고 운용자에게 제공되는 정보의 수준과 양을 규정하는 작업이 이루어져야 한다. 특히, 원격 조종사는 센서의 감지 정보에 의존하여 상황을 인식해야 하며, 자율제어체계에서는 원격 조종사가 모니터를 통해 항공기를 감시하는 시간이 많아지므로 업무량과 통제 수준 간의 적절한 균형을 유지해야 한다. 또한, 한 명의 원격 조종사가 여러 무인항공기를 다루기 위해 원격 조종사의 상황인지를 향상시킬 수 있는 체계가 구축되어야 한다.

2.4.2 개선된 자동화 체계

자동화 체계는 센서 신호에 반응하여 미리 설정된 규칙을 따라가며, 자율제어체계와 명확히 구별된다. 자동화는 변화에 대응하지 못하며 단순히 논리적 흐름만을

따라간다는 특징이 있다. 반면, 자율제어체계는 1:N 다수의 무인항공기를 통한 인력 효율성 향상을 목적으로 하며, 자동화된 무인항공기 시스템은 상황에 따라 개입을 점진적으로 줄여야 한다. 무인항공기가 임무를 수행하고 정보를 결정권자에게 제공하는 과정에서 전시국제법과 교전규칙을 준수하면서 통제 체계를 유지함으로써 윤리적 문제를 일부 해소할 수 있다.

2.4.3 교전의 자율성 통제

자율제어 공격형 무인항공기를 실전 배치하기 위해서는 법률적·윤리적 검토를 거쳐 자율제어체계에서 법적 문제와 교전규칙 준수 여부를 신중히 판단해야 한다. 이러한 결정은 모호한 상황으로 인해 완전히 자율화된 살상 또는 파괴 임무 부여를 어렵게 만든다. 교전 자율성을 자율제어체계에 부여할 경우 인명 피해와 사회적인 논란이 우려되므로, 이를 성공적으로 운용하기 위해서는 교전에 대한 자율성을 어느 정도 통제할 방안에 대한 철저한 논의가 필요하다.

2.4.4 생존성

적대적 상황에서 무인항공기의 자율제어 측면을 고려한 자체 방위 능력을 심층적으로 검토해야 한다. 경고사격은 단순한 인명 손실 방지에 기여할 수 있지만, 물리적 파괴나 무력화하는 인명 손실을 유발할 가능성이 있어, 임무 결정권자는 생존 교전의 허용 범위를 정확히 결정해야 한다. 이를 통해 자율제어 무인항공기가 적절하게 자위하면서도 윤리적인 측면에서 교전에 적절히 대응할 수 있는 해결 방안을 모색할 필요가 있다.

2.4.5 책임성

군사적 활동의 법적 책임은 해당 활동의 최종 승인을 내린 결정권자에게 부여되며, 자율제어체계 공격형 무인항공기는 더 복잡한 운용 환경에서 정책적 감독이 필요하다. 임무의 지속적이고 적법한 운용을 확인하기 위해 결정권자는 지속적인 감독을 수행해야 하며, 이는 무인항공기 시스템이 예측 가능하게 운용될 것이라는 전제를 내포하고 있다.

또한, 자율제어체계 공격형 무인항공기는 후속적인 법률 연구와 감사에 대비하여 권한과 결정을 기록하고 유지해야 한다. 특히 부적절한 무장 투하에 따른 법적 책임이 조종사, 설계자, 규제권자 간에 모호한 상황이 발생할 수 있지만, 정부 및 관계 부처의 인증을 받은 무인항공기

체계는 운용자인 군에게 책임이 있다.

즉, 인증을 받고 운용되는 무인항공기 체계를 운용하면서 발생하는 법적 책임은 운용자인 군에 지어지게 되며, 승인 및 감독 프로세스가 무인항공기의 투하와 운용에 대한 적절한 법적 책임 배분을 보장한다.

3. 윤리 통제기(Ethical governor)의 개념 발전 및 적용

3.1 윤리 통제기의 필요성

앞서 윤리적 관점에서 자율제어체계 공격형 무인항공기의 고려 사항을 살펴보았다. 더불어, 군사적으로 추구하는 자율제어 능력을 반 자율제어(Semi Autonomous) 또는 감독받는 자율제어(Supervised Autonomous)로 규정했다. 이러한 맥락에서 윤리적 문제를 극복하기 위해 자율제어체계의 의사결정 과정을 분석하고, 원격 조종사가 어떻게 개입하고 승인할 수 있는지에 대한 고찰을 진행하고자 한다. 이를 통해 자율제어 무인항공기의 운용에서 나타나는 윤리적 고려 사항에 대한 깊은 이해를 목적으로 한다.

자율제어체계는 주어진 환경과 데이터를 분석하여 최선의 행동을 결정하며, 특히 인간에게 치명적으로 작용할 수 있는 상황에서는 윤리 통제기를 활용하여 윤리적 적합성을 평가한다. 이 윤리 통제기는 무인항공기의 치명적 행동을 제어함으로써 윤리적 문제를 해소하고, 이는 Watt의 기계식 조속기(mechanical governor)에서 비롯된 개념으로 발전하였다[5]. 또한 무인항공기의 증가로 인해 윤리적 비판이 높아지면서 윤리 통제기의 중요성도 부각 되었다.

3.2 윤리 통제기의 작동 원리와 적용 방안

자율제어체계 공격형 무인항공기는 기계회 또는 ‘긴급 표적 처리 절차’를 주된 임무로 수행하며, [Fig. 1]과 같이 F2T2EA 절차를 따라간다. 이러한 임무 중에서 윤리적 고려가 필요한 경우, 윤리 통제기는 F2T2EA의 각 단계에서 어떻게 작동할지에 대한 체계화된 개념을 제시하였다. 이를 통해 무인항공기의 행동이 예측 가능하고, 윤리적으로 적절하게 제어되며, 긴급한 상황에서도 적절한 결정이 이루어질 수 있도록 보장된다. 이는 무인항공기의 윤리적 운용을 위한 효과적인 방법으로 작용한다.

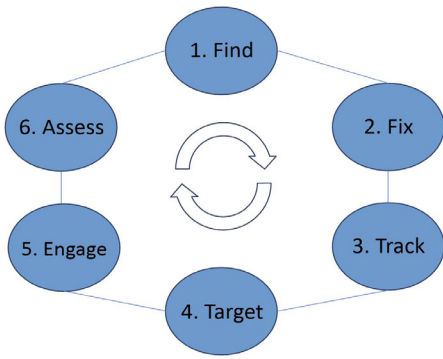


Fig. 1. F2T2EA

F2T2EA 과정 중 윤리 통제기의 역할은 표적화 (Target) 단계에 적절히 통합되어야 한다. 표적화 단계는 무장 적용과 무장 효과 도출이 이루어지는 핵심 단계로, 이러한 과정에서 발생할 수 있는 윤리적 문제에 대한 강력하고 체계적인 통제가 필수적이다. 전쟁 상황에서의 행동은 전시국제법 및 윤리적 측면에서 철저한 검토가 필요하며, 윤리 통제기는 이를 평가하고 결정하는 데 중요한 역할을 수행한다. 윤리 통제기는 자율제어체계를 기반으로 하여 공격 가능 여부를 스스로 판단하고, 결심권자에게 조언하거나 승인을 요청하는 데 활용된다. 이를 통해 윤리적인 문제가 발생하지 않도록 사전에 예방하고, 필요한 경우 신속하게 대응할 수 있다. 최종적으로, 윤리 통제기는 결심권자에게 최적의 교전 방안을 제시하여 'Go - No Go' 여부를 묻거나 다양한 교전 방안을 제공하여 선택하게 한다.

이러한 윤리 통제기의 역할과 기능은 [Fig. 2]에 표현되어 있으며, 이를 통해 전략적 의사 결정의 과정에서 어떻게 윤리적 측면이 통제, 관리되는지에 대한 시각적 이해를 제공한다. 이는 F2T2EA 과정의 윤리적 측면을 강조하고, 향후 윤리 통제 체계의 향상에 대한 기초로 활용될 수 있다.

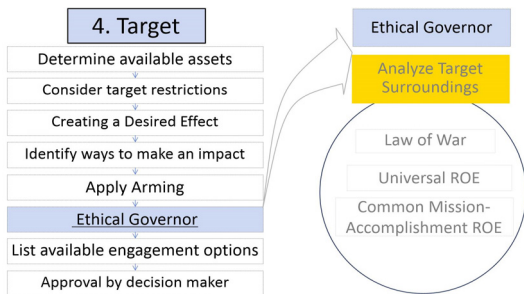


Fig. 2. Apply Ethical Governor

3.3 윤리 통제기의 구현과 평가

이 연구에서는 프로그래머가 세부적인 순서도나 코딩을 제시하지 않았다. 세부 내용은 군사비밀로 관리되어 학술적 접근이 제한되므로 교전규칙을 구체화할 때는 교전규칙 자체만을 분석하고 적용해야 한다. 이러한 이유로 큰 맥락에서 자율제어체계 공격형 무인항공기가 임무 중 어느 단계에서 윤리적 판단을 하는지를 예시로 제시하였다. 이때, 윤리적 판단의 기준은 사회적 윤리의 일반적 원칙들을 참고할 수 있다[6]. 예를 들어, 인간의 존엄성, 자율성, 정의, 책임, 최소 피해, 삶의 질 향상 등의 가치를 고려하여 무인항공기가 인간의 인권과 복지를 증진하고 보호하는 방향으로 행동하도록 할 수 있다. 또한, 윤리적 의사결정의 과정에서는 다양한 이해관계자들의 의견을 수렴하고, 윤리적 문제를 명확히 정의하고, 가능한 대안들을 비판적으로 평가하고, 최선의 선택을 근거화하고, 실행하고, 검토하고, 수정하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 윤리적 의사결정의 모델은 무인항공기의 윤리 통제기에 적용될 수 있으며, 이를 위해 필요한 데이터와 알고리즘을 개발하는 것이 프로그래머의 역할이 될 수 있다.

4. 결론

본 연구는 인공지능과 자율제어체계의 발전이 군사적 용도로 활용되면서 그에 대한 비판적 시각으로 인한 윤리 문제가 두드러지게 증가하고 있다는 문제를 다루었다. 이에 대한 극복 방안을 살펴보았으며, 얻은 연구 결과를 통해 서론에서 제시한 연구 목적들을 다음과 같이 정리할 수 있다.

첫 번째로 자율제어 공격형 무인항공기의 운용에 따른 윤리적 쟁점을 살펴보았다. 어려운 환경에서 운용 장점을 가진 자율제어 공격형 무인항공기는 도덕적 책임의 모호성과 제네바협약 준수 여부에 대한 윤리적 문제를 가지고 있다. 이를 극복하기 위해 자율제어체계 기반의 무인항공기를 개발하고 운용하는 데 필요한 국제적 합의가 필요하다.

두 번째로 군에서 활용되는 자율제어체계 공격형 무인항공기의 인공지능 및 자율제어 수준을 조사하였다. 자율제어체계 기반의 무인항공기는 스스로 판단하고 결정할 수 있는 인공지능 능력이 필요하며, 이를 위해 반 자율제어 또는 감독받는 자율제어 수준이 제안되었다. 이 수준에서의 공격형 무인항공기는 교전 승인이 필요하며, 이를 위해 적절한 결정권자 승인이 필요하다.

세 번째로 윤리적 문제 극복을 위한 고려 사항과 해결 방안을 제시하였다. 상황인지, 개선된 자동화 체계, 교전 자율성 통제, 생존성, 책임성 등을 고려하여 공격형 무인항공기의 임무수행 과정에서 '윤리 통제기'를 활용하여 교전 승인의 적합성을 판단하는 프로세스를 제안했다.

클라우드 슈밤(2016)에 의해 개념화된 4차 산업혁명은 현재 세계적으로 주요한 이슈로 부각 되었다. 한국은 아직 이 변화에 대한 충분한 기반을 구축하지 못한 상태이며, 자율제어체계가 개발되지 않은 상황에서 미래에 발생할 수 있는 윤리적 문제와 사회적 쟁점을 준비하는 것이 중요하다는 견해를 밝혔다. 최종적으로는 4차 산업혁명 시대에 한국군이 대비해야 할 분야로 무인항공기 개발과 활용을 지목했다.

이러한 연구를 통해 자율제어체계 기반의 무인항공기가 군사적으로 활용될 때 발생할 수 있는 윤리적 문제를 인식하고 극복 방안을 제시함으로써, 향후 군사 기술의 개발과 활용에 윤리적인 측면에서도 신중한 접근이 필요함을 강조하였다.

향후 연구에서는 이러한 고려 사항을 반영하고 실제 적용 가능성과 효과를 평가하기 위해 윤리 통제기의 설계, 구현, 시뮬레이션 테스트 등을 수행해야 할 것으로 판단된다.

[6] Frederic G. Reamer, *Social Work Values and Ethics*, p.311, Columbia, 1999, pp.12-13

김 한 수(Han-Su Kim)

[정회원]



- 2016년 8월 : 연세대학교 정치학 석사
- 2020년 8월 : 목원대학교 정책학 박사
- 2019년 11월 ~ 2021년 5월 : 육군 교육사령부 기획실, 전투발전부
- 2022년 5월 ~ 현재 : 미래기업경영원 선임연구원

<관심분야>

전력지원체계, 미래 육군, 워리어플랫폼

References

- [1] M. H. Lee, Y. K. Kim, J. M. Lee, S. J. Lee, J. H. Kwak, D. Y. Jung, *Defense Artificial Intelligence Applications*, National R&D Research Report, Korea Testing & Research Institute, Republic of Korea, pp.6-7.
- [2] John p.Sullins, "An Ethical Analysis of the Case for Robotic Weapons Arms Control", *2013 5th International Conference on Cyber Conflict*, NATO Cooperative Cyber Defence Centre of Excellence, Eesti Vabariik. pp.4-5, JUNE 2013
- [3] S. J. Kim, "Russia-Ukraine War: Implication and Impact", *Slav newspaper*, Vol.37, No.2, pp.23-25, Jun. 2022. DOI: <https://doi.org/10.46694/JSS.2022.6.37.2.1>
- [4] Korean Red Cross, Protocol Additional to the Geneva Conventions of 12 August 1949, and Relating to the Protection of Victims of International Armed Conflicts (Protocol I), Protocol, Korean Red Cross, Republic of Korea, pp.5-17.
- [5] Ronald C. Arkin, Brittany A. Duncan, An Ethical Governor for Constraining Lethal Action in an Autonomous System, Technical Report, ResearchGate, Germany, p.2.