

해외 주요국의 국방AI 현황 연구

A study on the current status of defense AI in major foreign countries

이지은*¹⁾, 이지선²⁾, 류종수³⁾

Lee Ji-Eun*¹⁾, Jisun Lee²⁾, Ryu chong soo³⁾

[초 록]

신기술의 발전으로 인해 미래 전장의 모습은 지금과는 크게 달라질 것으로 예상된다. 특히 AI와 로봇이 전장의 주역으로 참여하고 이들의 성능이 고도화될 경우 전쟁 결과는 예측하기 어려워질 것이다. 이에 미국, 중국을 비롯한 주요 국가들은 인공지능(AI)을 국가 경쟁력과 미래전의 양상을 바꿀 수 있는 핵심기술 및 게임체인저로 판단하고 관련기술 선점과 AI무기체계 개발에 국가 차원의 총력을 기울이고 있으며, 따라서 세계 각국은 국방AI를 추진하기 위한 전략 수립과 정책 마련은 물론 관련 조직 신설 등 인프라 확충에도 적극적으로 나서고 있다. 우리 군도 육군이 조직과 업무수행체계 면에서 가장 선도적으로 국방AI를 추진하고 있으나, 이를 국방 차원에서 통합적으로 관리하고 조정통제하는 거버넌스 부재로 어려움과 혼란을 겪고 있는 것이 현실이다. 최근 국방AI센터(가칭) 창설의 필요성에 대한 공감대가 형성되고 있는 가운데 연구자는 미국, 영국, 호주 등 해외 주요국의 국방AI 추진현황을 분석하고 국방AI 정책 수립에 관한 몇 가지 시사점을 제시하고자 한다.

[ABSTRACT]

The future battlefield is expected to be very different from what it is today because of the development of new technologies. In particular, it becomes difficult to predict the war's outcome as AI and robots, whose performance is improved, participate in the battlefield. Accordingly, major countries including the US and China regard AI as the key technology and game changer that changing national competitiveness and future wars. Therefore, they are concentrating their efforts at the national level to occupy advance related technologies and to develop AI weapon systems. For this reason, countries are preparing strategies and policies to defense AI, and are actively expanding infrastructure, such as establishing organizations. In Korea, Defense AI is also being promoted. But, it suffers from a lack of governance that manages and controls integrally. Nevertheless, a significant consensus is forming on the necessity of establishing a defense AI center. In this study, we analyzed the status of defense AI promotion in major foreign countries such as the US, UK, and Australia, and suggested some implications for the establishment of defense AI policies.

Key Words : Artificial intelligence(인공지능), Defence AI(국방 AI)

1. 서론

4차 산업혁명의 도래로 AI, IoT, 무인화, 자율주행 등 혁신 기술이 빠른 속도로 발전하고 있다. 다양한 산업에서 AI 도입 성과가 확인되고 향후 AI의 영향력이 커질 것으로 예상됨에 따라 각국에서는 AI를 국방에 적용하기 위한 적극적 시도를 하고 있다. 미국은 주요 경쟁국과 국방과학기술 격차를 키우기 위해 '3차 상쇄전략(offset strategy)'을 발표했는데, 여기서는 인간-기계 협동, 인간-기계 전투팀 구성, 로봇, 자율무기로 AI의 역할을 강조한다.

1) 한양사이버대학교 경영정보·AI비즈니스학과(MIS and AI Business, Hanyang Cyber University)
2) 고려대학교 산업경영공학과 석박통합과정(Department of industrial and Management Engineering, Korea University)
3) 한국국방기술학회 정책연구센터(Policy Subcommittee, The Korean Institute of Defense Technology)
* Corresponding author, E-mail: scully1215@hycu.ac.kr
Copyright © The Korean Institute of Defense Technology
Received : March 8, 2023 Revised : March 25, 2023
Accepted : March 31, 2023

그간 미국의 국방 기술력은 선도적 우위를 점해 왔으나 중국, 러시아 등 주요 경쟁국과의 기술 격차가 줄어들면서 미국의 기술적 우위가 사라지고 있는 것이 아니냐는 우려가 있었다. 이러한 배경에서 속도와 민첩성을 앞세운 국방 기술혁신 의지를 ‘3차 상쇄전략(offset strategy)’을 통해 제시한 것으로, 여기서 혁신을 주도하는 핵심기술이 바로 AI이다(김영인, 2017).

미국을 포함한 주요 선진국은 AI를 미래 전장의 게임체인저로 인식하고 AI의 군사적 활용을 위한 기술개발 및 조직역량 강화에 힘쓰고 있다. 우리 군도 국방AI 추진을 위한 다양한 노력을 기울이고 있으나, 이를 통합적으로 관리하는 컨트롤타워가 없어 어려움을 겪고 있다. 예를 들면, 각 군에서 AI 업무를 추진하고 있으나 국방부 본부 내 국실, 각 군, 국방과학연구소, 데이터 관리 조직 등 실행 조직과 관련기관에서 각각 독립적으로 업무를 수행하고 있어 국방AI의 통합적 추진 및 가속화가 쉽지 않은 상황이다. 이러한 이유로 국방AI센터 창설 논의에 대한 공감대가 크게 형성되었으며, 국방 분야 주요 국정과제의 하나로 설립을 추진 중인 것으로 알려졌다.¹⁾

본 연구에서는 미국, 영국, 호주 등 해외 주요국의 국방AI 추진현황을 분석하고 우리 국방AI 추진전략에 관한 정책적 시사점을 도출하고자 한다.

2. 국방 AI 쟁점 분석

2.1 AI 도입의 걸림돌

현대전은 전장의 정밀화, 무인화, 자동화, 네트워크화로 그 양상이 변화하고 있다(윤정현, 2021). 미래의 국방력은 단순히 병력의 양적 우위가 아닌 무기의 질적 수준과 이를 효과적으로 전개할 수 있는 첨단 운용 및 지원체계에 영향을 받게 될 것이다. 특히 복잡한 운용체계와 다층적 전장 정보를 효과적으로 관리할 수 있는 AI 기술은 미래 전쟁의 주도권을 결정할 핵심적인 변수로 손꼽힌다(윤정현, 2021). 특히 국방 분야에서 AI는 오다 루프(OODA Loop)에서 핵심 기능을 담당할 것으로 보인다. ‘관찰(Observe) - 인식 및 상황판단(Orient) - 결정(Decide) - 행동(Act)’으로 이어지는 일련의 프로세스에서 AI는 상대보다 더 빠른 작전 템포를 통해 전장의 우세를 가져다 줄 핵심기술이 될 것이다. 미국에서 발간된 연구 보고서와 논문들은 AI가 현존 전력의 오다 루프를 수축시키는 구심력이 될 수 있다는 주장을 뒷받침하고 있다(정영주, 2022).

군에 AI를 도입함으로써 효율적인 자원관리가 가능해지고, 전투력이 강화되며, 장기적으로는 병력 수급 문제를 해소할 수 있을 것으로 예상된다. 그러나 인간을 대신해 자율무기 체계가 전투 행위의 주체로서 참여할 경우 예상하지 못한 여러가지 문제가 발생할 수 있다(송윤선, 2021). AI는 신뢰도 높은 빅데이터와 학습 알고리즘을 필요로 한다. 하지만 알고리즘이 고도화되더라도 100% 완벽한 판단을 보증하지 못하고 AI가 가진 본질적인 문제(의사결정의 딜레마, 설명 불가능의 블랙박스,

책임소재 등)가 군에서 발생할 경우 부정적 영향력은 더 크게 나타날 것이며, 불확실성과 불가역성이 극대화되는 전장 환경은 AI가 능력을 발휘하기에 쉽지 않은 환경이라는 점이다(황원중, 2020). 군 프로세스 혁신과 제도개선 속도가 AI 기술발전 속도를 따라가지 못하는 문제도 군AI 적용에 걸림돌로 작용하고 있다. 소요 제안이 반영되어 전력화되기까지 오랜 시간이 걸리는 군 특성상, 빠른 속도로 발전하는 AI 기술적용이 어려울 수 밖에 없다. 그 외에도 국방AI 전문인력 부족과 데이터의 보안문제 등이 거론되고 있는데, 이처럼 다양한 이유로 국방 분야에 AI를 도입하여 신속하고 효율적으로 AI전력(무기+전력 지원)체계를 개발하고 배치 운용할 수 있는 가속화 단계로의 진입은 매우 어렵고 복잡한 난제가 되고 있다.

2.2 기획체계 분산에 따른 문제점

국방AI 등 지능정보화업무와 관련된 기획체계는 여러 분야에 걸쳐 분산되어 수행되고 있어 통합적인 AI기반 구축의 정책 수립과 그에 따른 전략 실행이 쉽지 않은 상황이다.

현재 국방정보화 분야의 최고 기획문서는 국방정보화기반조성 및 국방정보자원관리에 관한 법률(이하 국방정보화법)에 근거한 5년 단위의 국방정보화 기본계획으로서, 현 문서는 2019~2033 간에 유효한 계획으로 수립되었다. 근시일 내에 국방정보화법은 국가지능정보화기본법의 하위 부문 법으로서 “국방지능정보화법”으로 개정될 것이며, 개정될 법의 법정문서인 “국방지능정보화기본계획”은 첨단기술의 급격한 발전추세를 반영한 국가 지능정보화 기본계획의 수립 기한인 3년 단위의 기간을 따라 작성될 것으로 예상된다. 그러나 “국방정보화기본계획”은 무기체계 획득의 기반이 되는 국방기획관리체계 상에서 유기적으로 연계되어 수립되고 계획이 이행되고 있기보다는 국방정보화체계, 그중에서도 국방운영 분야의 자원관리체계와 기반인프라 관련 영역에 한정되어 상위의 기획문서로서의 기능을 발휘하고 있다.

향후 AI기반 유무인복합체계 등 무기체계와 정보체계, 전력 지원체계를 통합한 지능화된 융복합체계의 개발 및 운용을 위해서는 기존의 국방기획관리체계와 연계된 국방지능정보화 기획체계를 정비하여 AI기반 첨단과학기술 강군 육성의 토대를 마련해야 할 것이다.

3. 해외 주요국의 국방AI 현황

AI기반 첨단전력체계의 거버넌스 구축에 관한 시사점을 얻기 위해 본 연구에서는 미국, 영국, 호주 등 해외 주요국의 국방AI 현황을 분석하였다.

3.1 미국

미국은 과제 수나 예산규모 면에서 타국과 비교가 안될 정도로 국방AI에 엄청난 예산을 투입하고 있다. 그러나 미국 역시 군 조직 구조와 업무 프로세스가 AI의 가속화에 부적절하여 민간에서 개발된 AI기술을 국방에 신속하게 적용하기에는

1) 국정과제 (103) 국방혁신 4.0 추진으로 AI과학기술 강군 육성, (103)-14 국방부 정책기능 강화 및 거버넌스 구축, (103)-16 국방부 주도 과학기술 및 R&D 정책조직 개편에 의거 가칭(국방AI센터) 설립 추진중 <https://www.yna.co.kr/view/AKR20221222137900504>

어려움이 많아 국방AI 관련 조직 구조와 업무 프로세스를 개선하였으며, 국방AI 전문인력이 부족하여 국방에서의 실질적인 AI 기술의 군사능력 전환이 매우 원활하지는 않은 상황이다. 그럼에도 불구하고 미국은 국방AI 관련 정책·전략·과제 분야에서 선도적 지위에 위치하고 있는 나라다.

중국을 AI를 자국의 이익을 달성하는 국가 전략의 핵심축으로 삼아 2030년까지 AI 세계 최고가 되겠다고 선언하였으며, 미국은 이러한 중국의 위협에 대비하고 있다. 국방AI 속련도는 군사력과 경제력 보장을 위한 중요한 영역으로 경쟁력 확보, 군사적 우위 달성에 필수 조건이다. 미국은 AI 책임 프레임워크를 거버넌스, 데이터, 성능, 모니터링으로 보고 있는데, 이처럼 국방AI를 위해서는 거버넌스 구축이 우선적인 필요충분조건으로 여겨지기 때문이다.

2018년 미 국방부는 AI를 국방 전 분야에 적용 확산하고 AI 기술 중심의 합동전력체계를 구축하고자 국방인공지능 전략서(2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy)를 발표했으며, 그해 ‘합동인공지능센터(Joint Artificial Intelligence Center, 이하 JAIC)’를 창설하여 AI를 국방 업무에 적극적으로 도입하기 시작했고, JAIC를 통해 AI 전력화를 위한 로드맵과 적용 무기체계와 관련된 윤리적, 법적 기반을 마련하였다(윤정현, 2021).

2022년에는 최고 디지털인공지능국(Chief Digital and Artificial Intelligence Office, 이하 CDAO)을 신설(아래 조직도 그림 참조²⁾)했는데, CDAO는 국방부 전체의 AI와 데이터 분석, 디지털 서비스 등을 총괄하는 조직으로 책임있는 AI(데이터) 전략 수립과 생태계 구현, 그리고 책임있는 AI 전략 및 구현경로(Responsible Artificial Intelligence Strategy & Implementation Path, 이하 RAI S&IP)를 발표하였다.

해 개발되어 감독기구나 거버넌스 구조를 만드는 내용도 포함되어 있다. 이처럼 RAI S&IP는 조직이 AI의 잠재적 위험과 이점을 이해하고 AI 기술의 책임 있는 채택 및 배치를 위한 로드맵을 만드는 데 기여할 것이다(Kahn, 2023).

미 국방부는 AI 윤리원칙을 공식화하고 AI 프로젝트 자금을 늘렸으며 AI 및 데이터 생태계를 구성하였다. AI 윤리원칙은 책임성, 형평성, 추적성, 신뢰성, 통제성에 대해 구체적으로 정의하고 있다. 이처럼 미국은 CDAO를 신설하여 거버넌스 체계를 갖추고 RAI S&IP를 통해 AI의 책임있는 활용을 추구하고 있다. 무엇보다도 미국은 AI 기술이 민간에서 매우 빠른 속도로 발전하는 특성을 고려하여 민간(산학연)과의 광범위한 협업 체제를 구축하여 “JCF³⁾, Advana⁴⁾, Tradewind⁵⁾ 등”으로 명명된 다양한 AI 및 데이터 플랫폼을 운영하고 각 군 및 전투 사령부를 지원하고 있다. 참고로, 미 국방부가 추구하고 있는 CDAO의 데이터, 분석 및 AI 적용 전략은 아래 그림의 비전, 원칙, 접근방법에서 어렵지 않게 이해할 수 있다.



그림 2. 미 국방부 CDAO의 Data, 분석 및 AI 적용 전략
Fig 2. Data, analysis and AI application strategy of CDAO

3.2 영국

영국은 민주적 가치에 맞춰 AI 윤리와 AI 개발 필요성을 강조하고 있는 나라이다. 국방 이익을 위해서도 AI를 속도와 규모에 맞게 채택하고 활용해야 한다는 점에 대해 강한 공감대를 형성하고 있다.

영국은 국방AI 전략상 AI를 인간의 지능을 보완·대체할 수 있는 범용 기술 제품군으로 정의하고 있다. 영국은 자율무기, 군집 드론, 길러 로봇과 같은 키트, 특히 자율적으로 작동하고 지능적인 의사결정을 입증할 수 있는 무기체계 도입에 초점을 맞추고 있다.

영국 국방부의 가장 큰 과제는 국방AI 개발과 동맹국인 미국과 보조를 맞추는 것이다(Payne, 2022). 영국군의 적은 인원과 장비를 AI가 대체할 수 있을 것으로 기대하고 있으며 미국

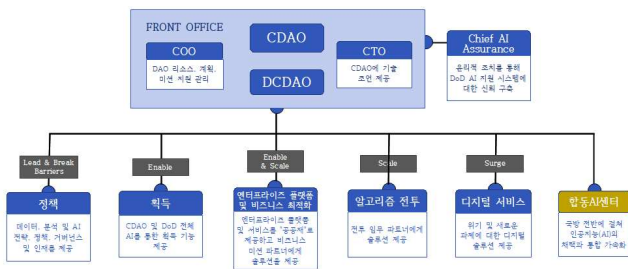


그림 1. 미 국방부 CDAO 조직도
Fig 1. CDAO organization of DoD

RAI S&IP는 윤리, 투명성, 책임성, 인권을 우선시하는 AI 시스템 개발 및 구축을 위한 계획이다. 이것은 AI의 책임있는 사용을 위한 전략과 그 전략을 실행하는 방법에 대한 계획을 포함하고 있다. RAI S&IP의 목표는 AI 시스템이 인권을 존중하는 방식으로 개발 및 사용되도록 하는 동시에 의도된 목적을 달성하도록 하는데 있다. 이 전략과 경로에는 AI 시스템의 개발, 테스트 및 배치를 위한 지침과 이러한 지침의 준수를 모니터링하고 보장하기 위한 메커니즘이 포함된다. 전략과 지침은 산업계, 학계, 시민사회, 정부 등 이해관계자들과의 협력에 의

3) JCF(Joint Common Foundation)는 미 국방부(DoD)가 인공지능(AI) 및 머신러닝(ML) 애플리케이션의 개발, 테스트 및 배치 지원하기 위해 개발한 클라우드 기반 플랫폼이다(https://www.ai.mil/docs/ss_jcf_v1_11_27_20.pdf)
4) Advana는 DoD 사용자에게 공동 비즈니스 데이터, 의사결정 지원 분석 및 데이터 툴을 제공하는 중앙집중식 데이터 및 분석 플랫폼(https://advana.kaviglobal.com/)
5) Trade wind는 AI 및 ML(머신러닝), 디지털 및 데이터 분석 과제의 소싱, 자금 지원 및 솔루션 개발 채택을 위한 국방부의 프레임워크이자 디지털 저장소 역할을 하는 개방형 서비스 플랫폼(https://tradewindai.com/about/)

2) 출처: https://www.ai.mil/

및 동맹국과 협력하여 AI 역량을 글로벌 3위까지 끌어 올리겠다는 목표를 설정하였다. 영국은 군 인원과 군 장비 측면에서 우월한 위치에 있다고 보기 어려우나, AI와 같이 새로운 기술을 활용하고 다른 국가와 전략적 제휴를 통해 그들의 국방력을 강화해나가고 있다. 특히 영국은 AI 연구의 최전선에 있고 오랜 기술혁신의 역사를 가지고 있다.

영국 국방AI 정책과 전략은 국방AI자율유닛(Defence AI and Autonomy Unit, 이하 DAU)과 국방AI센터(Defence AI Centre, 이하 DAIC)에서 나온다. 2018년에 설립된 DAU는 정책·방향, AI개발, 채택, 관리 전략적 프레임워크를 담당하는 기구로, 핵심개발기관은 국방과학연구소(Defence Science and Technology Laboratory, 이하 Dstl)이며, 전략사령부(디지털부), 육·해·공, AI개발국방센터(DCAR), 방위보안추진단(DASA), 국방전투 연구소, 앨런튜링 연구소, 국방 배틀랩과 대학, 산업계에서 다양한 이해관계자가 참여하고 있다. DAU에서는 AI 개발·채택·사용을 관장하는 정책 프레임워크를 설정하고, DAIC는 AI 기술개발 전략을 담당하는 형태로 거버넌스 구조가 마련되어 있다.

2022년 6월, 영국 국방부와 Dstl는 'Defence Artificial Intelligence Strategy'를 발표했는데, 여기서는 국방 AI 전략 목표를 '결정에서의 이점', '효율성', '새로운 기능에 대한 접근', '전체 군 병력 지원'으로 제시하였다.⁶⁾

'AI의 아버지'로 불리는 앨런 튜링의 모국답게 영국은 AI도 입에 적극적인 모습을 보이고 있다. 영국은 AI 기업 수 세계 3위 국가로 훌륭한 스타트업 창업 생태계를 갖추고 있다. 전 세계 우수 인력이 모여 AI 기술을 개발해나가고 있어 국방분야에 AI 기술을 적용할 수 있는 기회와 시도는 많을 것으로 보인다. 현재 AI 리터러시 부족과 AI 전문가 부족, 군 인력 및 장비 축소에 대한 우려가 AI도입의 걸림돌로 작동하고 있으나, 그럼에도 불구하고 범국가 차원에서 AI 인력양성을 위해 군-산-학-연이 참여하고 있고 기술적 복잡성을 극복하기 위한 생태계 구축에 노력하고 있어 영국 국방AI 역량은 크게 강화될 것으로 예상된다.

3.3 호주

호주 국방부는 크게 두 부분으로 나뉘는데 하나는 국방군 총사령관(The Chief of the Defence Force, 이하 CDF)이 지휘하고 다른 하나는 국방부 장관이 관리한다. CDF는 국방 전반에 걸쳐 AI 적용을 가속화하기 위해 2019년 국방인공지능센터(Defence AI Centre, 이하 DAIC)를 설립했다. DAIC는 호주방위군(The Australian Defence Force, 이하 ADF)의 작전과 의사결정을 지원하기 위해 AI와 머신러닝 기술을 개발하고 적용하는 역할을 담당한다. DAIC는 ADF로 전환할 수 있는 역량 개발에 초점을 두고 자율시스템, 자연어 처리, 컴퓨터 비전 등의 분야에서 연구개발을 수행하며, 산·학·관의 협력을 촉진하는 역할을 담당하고 있다. 2021년에는 국방데이터 전략

/왕립해군 AI전략("RAS-AI Strategy 2040")을 제시했으며 DAIC 이니셔티브에 따라 국방기술추진 협업연구실(Defence Technology Acceleration Collaboration Laboratory, 이하 DTACL)을 설립하였다(Layton, 2022).

호주 국방 AI 생태계의 가장 큰 부분은 관 영역과 민간 영역으로 나뉘며 관 주도로는 국방혁신허브(Defence Innovation Hub)와 국방 과학기술그룹(Defence Science and Technology Group, 이하 DSTG)이 있다. DSTG는 국방부에 과학적 조언을 제공하고 특정 상황에서 국방 및 안보 요구에 대한 혁신적인 기술 솔루션을 고안하는 역할을 한다. 이를 위해 국방AI연구네트워크(Defence Artificial Intelligence Research Network, 이하 DAIRNet) 구축하고 대학과 협업을 진행하고 있는데, 다양한 안보영역을 넘나드는 멀티 클라우드 환경을 활용하여 기능 문제를 해결하고, 프로토타입을 테스트 하는 역할을 제공하고 있다. 차세대 기술기금의 이니셔티브인 DAIRNet은 미국 정부와 군이 AI와 ML 개발의 최전선에 서고 이러한 기술을 활용하여 국가 안보 목표를 지원하기 위해 투자하고 있는 프로그램이다.

국방혁신허브(Defence Innovation Hub)는 2030년 중반에 종료되는 프로젝트로, POC와 시제품 제작, 시연, 평가에 이르는 혁신 프로세스 엔지니어링 프로젝트를 후원하는 프로그램으로 TRL(Technology Readiness Level) 6-8 수준을 다룬다. 제안서는 군과 민간 전문가, 그리고 DSTG 협의 하에 2단계 프로세스를 거쳐 종합적으로 평가된다. 기술 및 예산 부분은 국방부 장관에 의해 최종적으로 승인된다. 호주의 경우 산학관 AI 생태계가 잘 갖춰진 점도 강점으로 작용한다. 스타트업을 포함한 중소기업이 호주 방위산업의 약 90%를 차지한다. 이처럼 호주는 군의 AI 적용에 관한 초기 아이디어에서 군 적용까지 혁신 경로를 잘 정의하고 있다. 특히 DSTG에서 혁신 기술과 개념에 관한 초기 연구에 자금을 지원하고(차세대 기술기금) 이중 성공적인 혁신 아이디어에 대해 Defense Innovation Hub 프로그램에서 시제품 제작, 시연 및 평가 단계까지 자금을 지원하고, 성공적인 프로토타입은 CASG(Capability Acquisition and Sustainment Group)이 운영하는 국방 획득 시스템에 전달되어 운영 기능으로 전환되는 구조는 혁신적인 아이디어가 사장되는 문제를 해결할 수 있는 좋은 방안으로 판단된다.

3.4 주요국 국방 AI 현황 분석

미국, 영국, 호주의 경우 국방AI 추진 조직을 신설하여 거버넌스 통합 및 효율화를 추진했다는 공통점이 식별된다. 국방AI 추진을 위해서는 관련 기술개발과 예산투자, 인력양성, 관련 생태계 형성 등 다양한 과업이 병행되어야 하는 만큼, 미래를 위해 한 방향으로 강력하게 이끌어 나갈 중심점이 요구된다.

지금까지 미국, 영국, 호주 3국의 국방AI 전략을 간단하게 살펴보았다. 지면의 한계로 모든 내용을 설명할 수 없어 주요 3국의 국방AI 전략을 인식/정의, 전략, 거버넌스 조직/생태계, R&D, 예산/투자, 교육훈련, 이슈 사항을 표로 정리하였다. 이 3국의 국방AI 전략을 비교 분석한 결과는 다음과 같다.

6) <https://now.k2base.re.kr/portal/trend/mainTrend/view.do?poliTrndId=TRND0000000000046886&menuNo=200004&pageIndex=>

표 1. 주요국 국방 AI 현황 분석

Table 1. Analysis of defense AI status in major countries

구분	미국	영국	호주
인식정의	<ul style="list-style-type: none"> ■일반적으로 인간의 지능이 필요한 작업을 수행하는 기계의 능력(DoD 정의, 2018) ■미국의 이익을 달성하는 국가전략의 핵심축(2030년까지 AI 세계최고 선연 중국위협 대비) ■국방AI 숙련도는 군사력과 경제력 보장 위한 중요한 관심과 메커니즘, 전력승수 잠재력으로인식(경쟁력 확보, 군사적 우위 달성) ■AI 책임 프레임워크 4가지: 거버넌스, 데이터, 성능, 모니터링 	<ul style="list-style-type: none"> ■인간의 지능을 보완, 대체할 수 있는 범용 기술 제품군(국방AI 전략상 정의) ■특히 기계가 데이터로부터 작업하는 방법을 배울때 인간의 지능이 일반적으로 필요한 작업을 수행하는 기계(국가AI 정의) ■영국의 민주적 가치에 맞춰 윤리와 AI 개발 필요 ■국방 이익을 위해 AI를 속도와 규모에 맞게 채택하고 활용 필요 	<ul style="list-style-type: none"> ■인간이 문제를 해결하고 생각이 필요한 작업을 수행하는데 사용되는 상호 관련기술의 모음 (호주 국방군 ADF 정의) ■AI는 효율성↑, 전력구조 확장(질량 증가), 의사결정우위 달성, 인력의 위험감소 목적으로 인간기계팀에서 사용되는 것(인식) ■AI는 기존 기능을 강화, 또는 대체하는데 사용 (혁명적 변화보다는 진화적 개선, 혁신이 아닌 파괴적 기술로 재개념화 필요)
전략중점	<ul style="list-style-type: none"> ■국방 AI 전략 발표(2019.2, DoD) ·주요임무 해결 위한 AI 지원기능 제공 ·분산형 개발·실험 가능한 공동기반을 통해 DoD 전반 AI 영향력 확장 ·선도적인 AI 인력 양성·AI 윤리·안전 선도 ·산업적, 학술적, 국제적 동맹·파트너 협력 ■육·해·공·해병대 각군은 별도의 AI 전략 수립 ■국방 데이터 전략수립 발표(2020, DoD) ■DoD의 AI 잠재적 사용 범주 3가지(전투작전, 작전 지원, 비즈니스 운영) 정립 ■국방AI 윤리원칙(5가지) 제정: 책임성, 형평성, 추적성, 신뢰성, 통제성 	<ul style="list-style-type: none"> ■비전 AI 측면에서 영국 규모에 맞는 세계에서 가장 효과적, 효율적, 신뢰, 영향력 있는 국방조직 건설 ■AI 능력에 있어 글로벌 3위를 목표(미국, 중국에 이어) ■키트, 특히 자율적으로 작동하고 지능적인 의사결정을 입증할 수 있는 무기체계에 초점 (자율무기, 군집드론, 길드로봇) ■국방을 AI 준비조직으로 전환, 속도·규모에 맞게 AI 채택·생태계 강화, ■AI 윤리 영향 활발한 토론 중(인간중심성, 윤리자문위원회 활동) 	<ul style="list-style-type: none"> ■호주 정부 비전 신뢰할 수 있고 안전하며, 책임감 있는 AI를 개발 채택하는데 글로벌 리더가 됨. ■호주정부 AI 중점 4가지: ①기업의 생산성/경쟁력 높이는 AI기술 채택지원, ②세계최고 AI인재 유치 환경 조성, ③국가적 과제 해결위해 최첨단 AI기술 사용, ④AI 사용이 호주의 가치 반영기술발전애 따른 윤리 통합 ■국방 AI 목표: 국방 전반에 걸쳐 AI 이해 구현 가속화(국방AI센터 설립 목적) ■인도-태평양지역 분쟁에 질적 양적 균형을 이루는데 AI 채택 불가피
거버넌스, 조직 생태계	<ul style="list-style-type: none"> ■합동AI센터(JAIC) 창설(2018.6, 합동군 이집 확대, AI 활동 동기화, 중앙집중식 허브) ■최고 디지털인공지능국 신설(CDAO, 2022.2), 책임 있는 AI(데이터) 전략수립생태계 구현·책임 있는 AI(RAI) 전략 6가지(기본원칙) 설정 ■JCF, "Advana", "Tradewind" 구축 운영 ■독립기관 JAIC, 각군 연구소, DARPA, 국방 개혁실, 육군AI센터, 공군AI추진단, 학계, 민간업계 연구소 등 매우 다양·광범위한 기관 	<ul style="list-style-type: none"> ■국방AI센터(DAIC) 설립(2018년), 기술프레임워크/R&D-기술 담당(DAU와 공동관리) ■국방AI 자율유닛(DAU)은 정책방향, AI개발, 채택, 관리 전략적 프레임워크 담당 ■국방과학연구소(Dstl)는 핵심개발기관 ■독립기관: 전략사령부(디지털부), 육·해·공, AI개발국방센터(DCAR), 방위보안추진단(DASA), 국방전투 연구소, 앨런튜링 연구소, 국방 배틀랩, 학계, 산업계 다양 	<ul style="list-style-type: none"> ■국방AI센터(DAIC) 설립 (2019) ■국방데이터 전략왕립해군 AI전략 제시(2021, 5가지) ■DAIC 이니셔티브에 따라 국방기술추진 협업 연구실(DIACL) 설립 ■국방과학기술그룹(DSTG)은 국방AI 연구네트워크(DAIRNet) 구축(대학과 협업)
R&D Key Projects	<ul style="list-style-type: none"> ■학계, 민간부문의 연구개발은 큰 진전 (상용 AI 개발품 군사능력 전환은 진행 중) ■ISR, Cyber, 드론, 무인 자율시스템 차량, 스마트센서, 지휘통제, 재해감소, 군수지원 등 ■2021년 685개 Projects (공 80, 육 232, 해병 33, 해 215, 기타 DOD기타 12) ■지능형 플랫폼 개발 중 	<ul style="list-style-type: none"> ■군집 드론, 무인 시스템(차량 항공기·잠수정), 지상 로봇, 자율시스템 등 개발 중 ■도전과제: 극초음속, 위성, 6세대 전투기, 새로운 세대(NG) 핵잠수함 등 ■육군 2025년까지 로봇시스템으로 강화된 경비행대 양성 목표 ■6세대 전투기 프로그램 진행 중 	<ul style="list-style-type: none"> ■공군탐구성 시스템(로얄워맨), M113 유무인 전투차량(플랫폼 자율주행), 불투보틀무인선박 ■DSTG 전략적 연구투자 프로그램(AI 관련 4가지): 명령 제어, 정보전, 원격 해자감시, 전투준비 플랫폼 STaR Shot ■의사결정 AI 2022 과제(50개 시범사업)
예산/투자	<ul style="list-style-type: none"> ■2023년 국방예산 7,730억불 중 AI 포함 첨단 기술 R&D에 1,301억불 배정 ■2022년 AI 예산: 해군 18.6억불, 육군 17억불, 국방장관실 11억불, 공군 8.83억불 ■JAIC 2021년 예산 2.78억불 ■"AI Next" 2.2조, "AI-Ready by '25" 16조 원 	<ul style="list-style-type: none"> ■2027년까지 R&D 지출을 GDP의 2.4%로 증가시킬 계획(현재 1.7%로 독일 3.2%, 미국 3.1%보다 낮음) ■2020년 국방 R&D 11억 파운드, UKRI 61억 파운드 투자(국방 신기술, 응용분야) ■AI 기업 수 세계 3위 	<ul style="list-style-type: none"> ■DSTG가 혁신기술 초기연구 자금지원(차세대 기술기금) ■10년간 공군탐구성 항공기 74억, 통합해저 감시 시스템 50억, 합동중중전관리 시스템 19억, 분산사상국 호주 10.1억, 자율주행 차량 75억 (단위: 유로)
교육훈련	<ul style="list-style-type: none"> ■국방부, 합참, 각군 등 47개 기관이 AI 교육 훈련 참여, CDAO 교육 커리큘럼 운영 ■2022년 CDAO FedLearn과 온라인교육 도구 (프로토타입) 계약 ■스텐포드대 2021년 AI 과제 305개, 50억불 규모 (과제수/규모 면 세계 최고 수준) 	<ul style="list-style-type: none"> ■군의 코딩 단기교육(Hub 혁신팀 후원) ■군장교 대상 "혁신 펠로우십 운영 ■AI 과목 학습원격, 소집, 전문 군사교육 과정 등) ■각군대학의 AI 고급 학위과정 신설 ■디지털(AI) 부문 숙련된 고급인력 보유 	<ul style="list-style-type: none"> ■단기 전문가, 일반기, 사용자, AI 기본소양, 산업과의 통합 서비스 전반 AI 교육훈련 ■인간기계팀 상호작용 훈련 착수 ■AI 군사훈련에는 인간·AI, 개별 AI/군집 AI 포함 집단훈련, AI를 활용한 강화된 교육도 고려(협업, 대규모 전쟁연습)
이슈/제한사항	<ul style="list-style-type: none"> ■국방부의 판로적, 조직적, 절차적 장애물이 국방AI 채택과 기술기반 혁신 문화(AI 기술의 군사능력 전환 애드) ■복잡한 획득 프로세스, 데이터·STEM·AI 인력 교육훈련 부족, 조직자원의 격리 ■AI SW의 특장·차이점 사이버보안 시험평가 적용 노력 	<ul style="list-style-type: none"> ■AI 시스템 취약성(보안, 사이버, 제법) ■기술적 복잡성(AI Now, AI Next 구분) ■차명적인 무력 사용(길드로봇), 윤리적 영향, 성능에 대한 우려 ■AI 문해력 미흡, 전문가 부족, 기존 군대규모(인력·장비) 축소에 대한 우려 	<ul style="list-style-type: none"> ■주요장비 프로젝트 수행 예산 부족(미국 과제에 투자, 또는 해외수입 의존 시사) ■AI 인력 충분한 확보 어려움 ■상호운용성/국산산업 지원 문제, 인도-태평양 지역 분쟁 가능성 우려
분석/교훈	<ul style="list-style-type: none"> ■CDAO 신설, 거버넌스 통합화 효율화 ■AI 영향 Backsliding(퇴보), Ludism(중분주의), "Valley of Death(죽음의 계곡)" 극복 노력 ■국방AI에 국가 차원 풍부한 예산 투입(과제수, 예산규모 면 타국과 비교 무의미) ■국방AI 정책·전략·과제 글로벌 선도국 지위 	<ul style="list-style-type: none"> ■영국군의 적은 인원·장비 수를 AI가 대체 할 수 있을 것으로 기대 ■미국 및 동맹국과 협력하여 AI 능력 글로벌 3위 목표 설정 ■AI 인력양성 군사화된 참여(미국이 지원) ■기술적 복잡성 극복 위한 생태계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> ■호주 정부의 AI 추진의지 강화(글로벌 리더 목표): 국방AI센터 및 4개의 하위 AI 디지털 능력센터(DCC) 설립 ■국방AI센터(DAIC) 설립, AI 통합개발 주도 ■우방국(미국) 과제 참여네트워크 강화

4. 결론

미국과 영국, 호주는 공통적으로 국방AI 추진을 위한 거버넌스 체계를 갖추고 AI 도입 및 활용을 위한 구체적인 노력(기술 개발, 인력양성, AI적용 등)을 이어가고 있다. 이들 국가도 기술력 문제와 데이터 보안문제, 전문인력 부족 문제를 경험하고 있으나 정부 지원 및 추진체계를 통해 얽힌 실타래를 하나하나 풀어감으로써 실질적인 성과를 낼 것으로 예상된다.

AI는 선도국가나 후발주자 모두 AI를 미래전의 게임체인저로 인식하고 있기 때문에 국가 이익에 부합하는 국방 AI 발전을 위해서는 국가 AI 개념·방향·목표와 연계하여 추진하는 것이 중요하다. 특히 후발국은 선도국의 사례 및 교훈을 참고하여 시행착오를 예방하고 국방 AI가 국방건설의 핵심요소로 부각됨에 따른 전력체계 즉 획득 프로세스의 개선('AI는 기존의 프로세스보다 유연하고 신속한 절차가 유리')도 필요하다.

우리나라 국방 분야에 AI를 신속하게 적용하고 또한 이를 효율적으로 가속화 하기 위한 구체적인 방향은 국방 AI 거버넌스와 생태계 구축, 그리고 AI 인프라 확보가 관건이다. AI 생태계는 군·산·학·연 협업 체계로 발전시켜야 한다. 그리고 합동성이 중요하므로 지상·해양·공중, 우주·사이버까지 포함하는 다차원 공통기반 AI 과제 개발과 플랫폼 통합 개발이 중요하다. AI 선도국은 현재 무인화, 자율 시스템 개발에 총력을 기울이고 있으며, 각국은 AI 핵심기술 확보와 주요과제의 군사능력 전환에 주력하고 국방 AI 교육훈련체계 구축과 AI 전문인력 확충에도 중점을 두고 있다. 또한 AI를 성공적으로 사용하기 위해서는 디지털 및 IT 문해력을 뛰어넘는 역량이 필요하므로 지능화 시대를 준비하는 차원에서 AI, SW, Data 전문가를 양성해야 한다.

이와 같이 후발주자 국가는 선도국가(미국 등)의 사례를 벤치마킹하고, 타국의 이슈와 제한사항은 AI가 가진 공통적인 특성에서 기인하므로 공감대 확산은 물론 문제점 해결 노력에 관심을 집중해야 하겠다.

우리나라도 오랫동안 국방개혁과 혁신을 위한 다양한 시도를 이어 왔다. 개혁의 당위성에 대해서는 충분한 공감대가 이뤄졌으나 구체적인 성과는 부족한 점이 아쉽다. 첨단 군 육성과 병력 절감, 군구조 개선과 자원의 효율적 관리, 예산 절감은 개혁의 목적이 아닌 결과여야 한다. 우리나라 국방AI 기술 개발과 적용은 이제 시작 단계로 미국 등 선진국과의 격차는 상당하나 이제부터라도 국방AI 전략과 로드맵을 마련하고 이를 강력하게 추진할 전담기관을 조속히 설치하여 국방혁신의 성과를 거둘 수 있어야 할 것이다.

References

[1] Jae Sam Lee, "A Study on the National Competitiveness Reinforcement through Technological Advances in the Era of the Fourth Industrial Revolution", Journal of Law research, 2019; 35(4): 179-207.

[2] Junghyun Yoon, "Major Issues in the Introduction of AI Technology in the Defense Field and Plans to Improve Utilization", STEPI Insight. 2021; 08: 1-55.
[3] Se Hoon Lee, Seunghoon Lee, "A study on improvement of policy of artificial intelligence for national defense considering the US third offset strategy", Industry Promotion Research. 2023; 8(1): 35-45.
[4] Wonjoong Hwang, "Military use of Artificial Intelligence in aspect of the nature of war - Focusing on application of command decision support system", Korean Journal of Military Art and Science, 2020; 76(3): 31-60.
[5] Youngin Kim, "Defense Artificial Intelligence (AI) Utilization Plan", Korea Testing & Research Institute. 2017.
[6] Yun-seon Song. "Military Use of Artificial Intelligence and Robots and the Prerequisite", J. Korean Inst. Def. Technol. 2021; 3(2): 1-6.
[7] Kenneth Payne, Bright Prospects ; Big Challenges, Defence AI in the United Kingdom, DAIO Study 22.04.
[8] Lauren A. Kahn, Risky Incrementalism. Defense AI in the United States. DAIO Study 23.07.
[9] Peter Layton, Evolution not Revolution Australia's Defence AI Pathway, DAIO Study 22.02.
[10] Youngju Jeong, The Progress of ATO Planning System with Artificial Intelligence : Centered on Combat Plans Automation, The Quarterly Journal of Defense Policy Studies 2022, vol.38, no.2, pp. 125-156