

북한 인공지능 기술의 군사화와 우리 군의 대응 무기체계 발전방향 연구

김민혁*

A Study on the Militarization of Artificial Intelligence Technology in North Korea and the Development Direction of Corresponding Weapon System in South Korea

Min-Hyuk Kim*

■ Abstract ■

North Korea's science and technology policies are being pursued under strong leadership and control by the central government. In particular, a large part of the research and development of science and technology related to the Fourth Industrial Revolution in North Korea is controlled and absorbed by the defense organizations under the national defense-oriented policy framework, among which North Korea is making national efforts to develop advanced technologies in artificial intelligence and actively utilize them in the military affairs. The future weapon system based on AI will have superior performance and destructive power that is different from modern weapons systems, which is likely to change the paradigm of the future battlefield, so a thorough analysis and prediction of the level of AI militarization technology, the direction of development, and AI-based weapons system in North Korea is needed. In addition, research and development of South Korea's corresponding weapon systems and military science and technology are strongly required as soon as possible. Therefore, in this paper, we will analyze the level of AI technology, the direction of AI militarization, and the AI-based weapons system in North Korea, and discuss the AI military technology and corresponding weapon systems that South Korea military must research and develop to counter the North Korea's. The next study will discuss the analysis of AI militarization technologies not only in North Korea but also in neighboring countries in Northeast Asia such as China and Russia, as well as AI weapon systems by battlefield function, detailed core technologies, and research and development measures.

Keyword : AI Militarization, Military Science and Technology, AI-based Weapon System, Cyber Operation, Unmanned Combat System, Missile Defense System

1. 서론

4차 산업혁명을 대표하는 핵심기술인 인공지능(AI)은 국가안보와 국방 차원에서 잠재력과 파괴력이 뛰어나 전 세계적으로 AI 기술의 군사화 경쟁이 치열해지고 있다. AI는 범용적으로 “인간의 인지능력, 학습능력, 추론능력, 이해능력 등과 같이 인간의 고차원적인 정보처리 능력을 구현하기 위한 ICT 기술”을 말하지만(김민혁 외, 2020), 국방 분야에서는 “패턴을 인식하고, 경험으로부터 학습하며, 예측 및 의사 결정하여 행동을 취하는 등 일반적으로 인간의 지능이 필요한 작업을 수행할 수 있는 무기체계·전력지원체계·정보화체계의 능력”으로 정의할 수 있다.

AI를 첨단 군사 무기체계에 적용하면 그 위력과 파괴력이 타 기술 분야를 압도하므로 핵과 미사일, 전자기펄탄(EMP), 전투로봇·무인전투체계 등이 AI 기술과 결합되어 개발되고 있으며, 정보감시정찰, 표적인식, 통신 및 항법, 자동화 지휘통제, 화력타격, 사이버 전자전 등에서도 핵심적인 역할을 기대할 수 있다.

과학기술을 국가 경쟁력 발전의 한 축으로 중시하는 북한도 AI에 대한 세계적 연구개발 추세를 감지하고 이를 국방 및 군사 분야에 활용하려는 시도를 하고 있다. 그러나 북한 사회의 폐쇄성과 은밀성으로 인해 AI에 대한 국가정책과 기술 수준, 군사화 방향과 적용 무기체계 등에 대한 정보가 충분치 않아 세부적으로 파악하기 곤란한 면이 있다. 이를 놓치게 되면 북한 AI 무기체계의 군사적 위협과 도발에 적시에 대응하지 못해 군사적 피해가 심각해지고 북구가 곤란하게 된다. 또한 중국, 러시아 등 주변국과의 AI 군사력 경쟁에서 뒤처지게 되어 동북아시아의 전략적 안보환경에도 열세에 처해질 수도 있다.

따라서 본고에서는 북한에 대한 AI 기술수준과 군사화 방향, 개발이 예측되는 무기체계 등에 대해 분석·추론하고, 그에 대응하기 위해 우리 군이 연구 및 개발해야 할 AI 군사화 기술과 무기체

계, 기술 확보 방안에 대해 논하기로 한다. 본고의 연구방법은 관련분야 학술지, 연구보고서, 매체 발표자료 등 문헌에 대한 정성적 분석이 주로 이루어지며, AI 군사화 기술 중 대표적 기술들이 언급되나 상세한 기술들은 논외로 한다.

본고는 다음과 같이 구성된다. 북한의 AI 군사화 전망을 다루기 이전에 제 2장에서 북한의 국가적 차원에서 과학기술 정책목표와 특징, AI 기술 수준과 연구동향을 먼저 살펴보고, 제 3장은 북한 국방 및 군사 분야에서의 과학기술과 AI의 군사화 무기체계에 대해 기술한다. 제 4장은 이에 대하여 우리나라 국방 분야에서 개발이 필요한 AI 군사화 기술과 적용 분야, 관련 무기체계, 기술 확보 방안 등에 대해 논하고, 제 5장에서는 결론으로 마무리한다.

2. 북한의 과학기술 정책과 AI 발전동향

북한의 AI 기술 수준과 이를 군사 분야에 적용한 실(實) 무기체계 등에 대해서는 많이 알려져 있지 않다. 그러나 국가의 과학기술 정책에 AI를 비롯한 4차 산업혁명의 핵심 기술들의 성취 목표와 전략, 적용 분야 등에 대해서는 일부 외부에 공개한 자료와 발표 내용이 있어 이를 참고한다. 참고자료로서 ① 정치, 경제, 학문 등 일반 분야의 AI 기술 수준과 국가 정책에 대한 북한의 공개 문헌, ② 스톡홀름국제평화연구소(SIPRI), 산업연구원 등 외부 연구기관의 분석보고서(SIPRI, 2020a; SIPRI, 2020b; 장원준 외, 2017), ③ 중국, 러시아 등 주변국의 AI 군사화 발전추세, ④ 현재까지 파악된 북한군 군사전략과 국방과학기술 발전수준 등을 종합적으로 고려하여 분석하고 추론한다.

2.1 북한 과학기술 국가정책

북한의 AI 발전 동향을 알아보기 전에 국가적 차원에서 전체적인 과학기술 수준을 먼저 살펴본다. 북한의 전반적인 과학기술 수준은 80년대까지

군사과학기술을 필두로 우수한 수준이었으나, 90년대 들어 고난의 행군시대 이후 낙후되기 시작하였다. 북한의 김정은은 이를 극복하고자 집권 초기부터 과학기술을 국가의 생존전략 중 하나로 지정하고, 적극적인 과학기술 지원 정책을 추진하고 있다.

특히, 최근 들어 북한은 전 세계적인 4차 산업혁명 확산 추세에 맞추어 이와 관련된 과학기술의 연구개발을 중시하고 있으며, 그중에서도 정보통신기술(ICT), 나노기술, 바이오공학을 핵심기술 분야로 선정하여 방송과 신문 등 언론매체를 통해 광범위하게 발표되고 있다.

<표 1> 2016~2017년 노동신문 키워드 빈도수

키워드	빈도수	비율	누적률
과학	679	11.15%	11.15%
기술	468	7.69%	18.84%
건설	94	1.54%	20.39%
발전	81	1.33%	21.72%
위력	74	1.21%	22.94%
당	70	1.15%	24.09%
생산	69	1.13%	25.22%
부문	67	1.10%	26.32%
힘	66	1.08%	27.41%
연구	62	1.01%	28.43%
농사	58	0.955%	29.38%
성과	58	0.95%	30.33%
농업	55	0.90%	31.24%
강국	49	0.80%	32.04%
중시	48	0.78%	32.83%
과학자	46	0.75%	33.59%
경제	45	0.73%	34.33%
사업	44	0.72%	35.05%
국가	44	0.72%	35.77%
인민	43	0.70%	36.48%
문제	42	0.69%	37.17%
전략	41	0.67%	37.84%

출처 : Lee et al., 2019.

<표 1>은 2016~2017년 “로동신문” 기사를 중심으로 Jeonghyun Lee 연구진이 semantic net-

work analysis method를 이용하여 빈번하게 언급되는 키워드의 기간 빈도수를 도출한 결과를 보여준다(Lee et al., 2019). 분석한 결과, ‘과학’(679건)과 ‘기술’(468건)이 최다 언급되었고, ‘건설’, ‘발전’ 등의 키워드가 뒤를 이었으며, ‘연구’, ‘과학자’ 등의 키워드를 가진 기사들도 자주 등장함으로써 북한이 국가적 차원에서 과학기술을 우선 정책기조로 내세우고 있음을 보여준다.

연구 분야에서는 2007~2016년 동안 북한의 SCI급 국제학술지 논문 현황을 보면 최다 게재된 분야는 수학(25.5%)이고, 그 다음이 정보통신(12%)과 기계(11.5%) 분야로서 4차 산업혁명의 핵심기술과 연관된 연구가 증가하고 있음을 알 수 있다(최현규, 2017)

북한은 ‘4차 산업혁명’이라는 용어를 공식적으로 사용하고 있지는 않으나 이에 대응되는 개념으로 ‘새 세기 산업혁명’, ‘CNC(Computerized Numerical Control)화’ 등의 용어를 사용하고 있으며, 이에 해당하는 핵심 첨단기술인 AI, IoT, 빅데이터의 원천기술을 개발하고 발전시키기 위해 주력하고 있다.

4차 산업혁명 기반기술인 AI와 빅데이터의 연구개발에 중점을 두고 있는 북한의 과학기술 정책은 북한의 국가경제 발전과 국방력 강화를 반영하고 국제적 추세와도 일치한다는 점에서 합리적이라고 할 수 있다. 그러나 그 기술들의 산업적·경제적 기반이 미약하고, 장기적인 연구가 부족하며, 국제적 제재로 인해 고립된 상태에서 과학기술 분야의 대외적 교류와 협력이 곤란하므로 핵심기술을 단기간 내에 구현하기 어려운 취약한 점이 있다.

2.2 AI 기술수준과 연구동향

최근 김일성종합대학 학술지에 게재된 연구 결과와 북한 매체들의 보도 내용 등을 살펴보면 AI가 타 분야에 비해 연구가 활발하게 진행되는 것으로 보인다. 현재까지 확인된 북한의 AI 기술은 3차 산업혁명 후반기에서 4차 산업혁명의 초기 수준으로 추정되나(임을출, 2019), 근 미래에 일정 정도 선진 수준에 이를 수 있을 것으로 판단된다.

북한의 초기 AI 기술 수준을 가늠할 수 있는 대표적인 체계로서 북한이 독자적으로 개발한 ‘은별’ AI 바둑 프로그램을 들 수 있다. 이 프로그램은 1998년 세계컴퓨터바둑대회에서 우승하고, 2003년부터 2006년까지 4년 연속으로 우승하여 그 시기에는 상당한 수준의 완성도를 보였다(김민관, 2017). 이와 같은 초기 AI 기술을 기반으로 최근에 보다 정밀한 AI 연구를 가속화하고 있는데 대표적인 분야는 음성인식, 문자인식, 외국어-한글 기계번역 기술, 차량번호 인식기술 등에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

〈표 2〉 2016~2018년 AI 관련 주요 학술논문

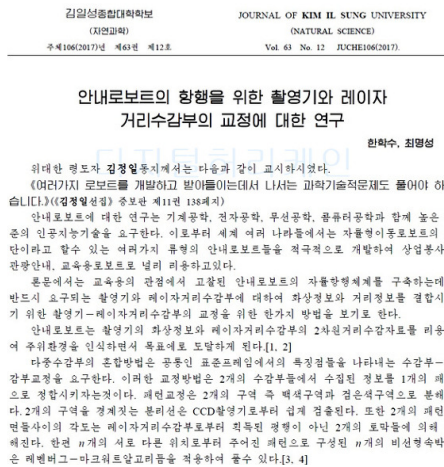
학술지	발행정보	제목
김일성종합대학학보	2016년 8호	음소음성인식에서 심층신뢰망을 이용한 한 가지 음향모형화 방법
컴퓨터와 프로그램 기술	2017년 5호	실시간분석에 의한 홍채화상 진단에서의 전처리방법에 대한 연구
김일성종합대학학보	2017년 4호	조선어런속음성인식을 위한 대규모 재귀신경망 언어모형 구축의 한 가지 방법
정보과학과 기술	2017년 2호	다중얼굴등록에 기초한 얼굴 인식체계의 성능개선을 위한 한 가지 방법
김일성종합대학학보	2017년 10호	인공신경망을 이용한 알루미늄 박판의 레이저 착공모형
컴퓨터와 프로그램 기술	2018년 6호	음성인식에서 LSTM재귀형신경망에 기초한 발성검사에 대한 연구
김일성종합대학학보	2018년 4호	음성인식에서 부분공간가우스 혼합모형에 기초한 교수활동 평가의 한 가지 방법

출처 : 강진규(2018), 서소영(2018)을 근거로 저자가 정리.

AI 기반의 음성인식과 언어번역 프로그램은 김일성종합대가 개발한 ‘룡남산 5.1’을 들 수 있다. 이 프로그램은 영어로 이루어진 문서들을 한글로 번역해주는 프로그램으로서 물리, 생물, 화학, 수학, 정보기술, 지구과학, 의학 등 30여 개의 전문분야 지식의 번역이 가능하다고 한다. 이 프로그램에는 대규모 순환신경망 언어모델이 적용되었으며, 음성인식의 정확도는 98%에 달한다고 보고되었다(강진규, 2017). 또한 김

일성종합대는 지문·안면인식 시스템을 개발하였고, 김책공과대학에서는 다국어 해석 프로그램을 개발했다. 이외에도 AI 홍채인식, 벡터 스페이스 모델을 활용한 필기인식, 소프트벡터머신 및 인공신경망을 활용한 인식기법 등 다양한 분야에서 AI 기초 및 응용기술에 대한 연구가 이루어지고 있는 것으로 보인다.

이처럼 북한의 AI 연구는 활발히 진행되고 있으나 아직까지는 기초 단계로 평가된다. 이는 <표 2>에서 제시된 음향모형화 방법 연구는 딥러닝 기법 중 하나인 심층신뢰망(Deep Belief Network)의 학습 알고리즘에 기초하고 있으나 이는 외국 연구를 모방하였고(강진규, 2018), 음성인식에 활용한 재귀신경망(Recurrent Neural Network) 연구는 해당 분야뿐만 아니라 자연어 처리, 영상인식 등에서도 이미 상용화·보편화된 기술이기 때문이다.



〔그림 1〕 김일성종합대학 학술지 자율로봇 관련논문

AI와 결합한 응용체계로서 북한은 자율형 로봇체계 기술에 큰 관심을 보이고 있다. 최근 발표된 김일성종합대학 학술지 2017년 제12호에 실린 논문 ‘안내로봇의 항행을 위한 촬영기와 레이저 거리수감부의 교정에 대한 연구’에는 로봇이 자율주행 할 때 거리와 물체를 인식하는 기술에 대해 소개하고 있는데, 이는 기계공학과 전자공학, 컴퓨터공학과 함께 고수준의 AI 기술을 요구한다고 설명하였다(임을출, 2019). 또한 김일성종합대학은 AI 로봇기술과 운동

조종기술을 적용한 전방향형 축구로봇경기체계를 선보였고, 김책공업종합대학은 AI 경기로봇체계, 거미의 운동특성을 이용한 이동로봇, 로봇 원격조종 및 화상전송기술을 적용한 원격 시각협조 로봇 등에 대한 연구결과를 발표하였다(NK경제, 2019).

위와 같은 상황을 종합해보면 북한도 오래 전부터 AI를 연구해왔으며, 기초연구와 응용연구는 활발히 진행되고 있는 것으로 보인다. 그러나 국제공동연구, 시험개발 등에는 뚜렷한 성과가 보이지 않고, AI 관련 인프라는 취약하여 군·산·학·연 부문에 AI 체계의 적용은 초기 수준으로 추정된다. 또한 북한의 AI 기술 수준이 미국, 중국 등에 비해 부족하고 우리나라보다도 많이 뒤처져 있어 AI 선진국을 추격하는 수준으로 볼 수 있다. 그러나 북한은 국가의 중앙지도와 통제를 통해 AI 기술 연구개발을 주도하고 있고 국가의 과학기술 정책 핵심분야로 집중 육성하고 있는 상황을 고려하면 AI 기술 습득력과 개발 역량은 높은 것으로 평가할 수 있다. 다만, 북한 사회의 폐쇄성과 국제적 교류활동이 부족한 점 등을 고려하면 단기간 내에 AI 핵심기술의 연구성과는 제한적일 수 있다.

3. 북한의 군사과학기술 수준과 AI 군사화 전망

3.1 북한 군사과학기술 수준

북한의 군사과학기술은 경제·국방 병진건설 노선 아래 집중 육성되어 왔다. 90년대까지는 재래식 무기체계를 중심으로, 2000년대에 들어서는 핵과 미사일 등 비대칭 전략무기체계를, 최근에는 4차 산업혁명 기술 기반의 사이버 전력과 무인전투체계 등의 개발에 중점을 두고 있는 것으로 보인다.

재래식 무기체계 중 지상무기체계는 전차, 장갑차, 자주포 등에서는 독자적 개발능력을 확보하였으며 2000년대 초반 한국의 기술 수준 정도를 보유한 것으로 추정된다. 해상무기체계 중 전투함, 군수함, 지원함에 대해서는 개발 및 건조 기술이 낙후되어

한국 해군에 비해 매우 열세하나 상어급·언어급 소형 잠수함정 분야에 대한 기술력은 한국에 비해 월등한 수준이다. 또한 러시아의 구형 골프급 탄도탄 잠수함을 역설계하여 유도탄 수직발사가 가능한 잠수함을 독자 개발할 수 있는 기술 수준을 보유한 것으로 판단된다(나승혁, 2016). 상어급 잠수함이나 유도급 소형 잠수정은 근거리에서는 매우 큰 위력을 발휘할 수 있고, 잠수함발사탄도미사일(SLBM) 탑재가 가능한 고래급 잠수함은 전략적 타격능력이 뛰어나므로 북한 해군은 이들을 유지, 보수, 개량하는 기술적 역량 향상에 집중하고 있을 것이다. 항공무기체계의 경우 독자적인 항공기 개발능력은 없으나 정비 능력은 보유하고 있다. 무인항공기는 90년대 미국의 ‘사막의 폭풍’ 작전 동안 무인항공기의 활약을 보고 무인항공기 개발에 본격적으로 착수하게 된다. 이후 북한은 러시아·중국으로부터 수입하거나 협력 생산한 쉬멜(Shmel) 무인기와 방현 I·II 무인기에서 확보한 기술력을 바탕으로 복제 생산이 가능한 수준까지 향상된 것으로 추정된다.

비대칭 전략무기체계의 핵심체계인 미사일과 발사체, 핵과 원자력에 대해서는 상당한 수준에 도달하였다. 미사일과 발사체는 많은 시험비행을 통해 신뢰성을 높였으며, 발사조종과 유도 기술도 상당한 수준을 확보한 것으로 보인다. 유도탄에 탑재할 수 있는 소형 핵탄두도 20여개 이상 보유 중인 것으로 추정되며(나승혁, 2016), 장거리 목표지역에 대한 공격시 유도탄 오차 범위를 최소화하는 기술 개발에 집중하고 있는 것으로 추정된다.

〈표 3〉 북한 미사일 종류 및 제원

구 분	사거리(km)	탄두중량(kg)
SCUD-B/C	300~500	1,000
SCUD-ER	1,000	500
노동	1,300	700
무수단	3,000 이상	650
대포동 2호	10,000 이상	500~1,000
북극성	1,300	650
화성-12형	5,000	650
화성-14형	10,000 이상	미상
화성-15형	10,000 이상	1,000

출처 : 대한민국 국방부 2018 국방백서.

북한의 AI 군사화 기술은 아직 낮은 수준에 머물러 있기는 하지만 AI 기술 선진국에 비등한 수준으로 확보하기 위해 노력하고 있다. 북한의 AI 군사기술 개발과 이를 적용하는 무기체계 개발에 대해서는 핵과 미사일 시험발사와 같이 외부에 공개되거나 발표하는 사례가 없어 블랙박스(Black Box)처럼 세부적으로 파악하기는 어렵다. 그러나 2000년대 이후 북한은 재래식 무기체계보다 미사일 등 비대칭 전략무기체계, 사이버 공간, 무인전투체계에서 상당한 관심을 보이고 있으므로 AI를 이들 체계에 적용하기 위한 기초 및 응용 기술을 광범위하게 개발하고 있을 가능성이 높다.

3.2 AI 기술 적용 예상 무기체계

현재까지 북한이 AI 기술을 적용하여 전력화된 무기체계나 개발 중인 무기체계에 대해서 대외적으로 발표한 사항이 없으며 구체적인 정보도 없다. 그러나 북한의 최근 연구동향과 중국, 러시아, 미국 등 주변국의 AI 무기체계 개발동향(김 민 혁 외, 2020), 북한의 군사과학 기술 수준 등을 종합적으로 고려해보면 북한은 상당한 기술력을 보유하고 있는 미사일, 사이버, 소형 잠수정 등 비대칭 전략무기체계 위주로 AI 기술을 군사화 할 것으로 예상된다.

3.2.1 사이버작전체계

북한의 AI 군사화 적용 가능성이 가장 높은 애플리케이션은 사이버 분야이다(SIPRI, 2020a). 이는 북한이 사이버 공간에서 쉽게 전력을 투사할 수 있고, 경제적이며, 효율적인 작전효과를 거둘 수 있는 최적의 전장으로 인식하고 있기 때문이다. 또한 한국의 인터넷 인프라가 세계 최고 수준이고, 인터넷 사용인구도 폭발적으로 많으며, 세계 인터넷 트래픽도 10%를 차지하고 있는 반면 사이버전 능력이 저조하여 공격에 용이한 대상인 점도 AI 기반 사이버전 능력 개발의 이유이다(송승중, 2016).

미국에 대해서도 북한은 컴퓨터 시스템에서 보안

이 취약한 부분과 시점을 용이하게 파악할 수 있고, 이를 기반으로 핵 지휘통제통신(NC3)에 쉽게 접근하여 시스템을 훼손할 수 있다고 판단한다. 이는 이미 북한이 2014년 소니픽처스에 대한 사이버 공격, 2016년 방글라데시 은행 달러 도난 사건, 2017년 워너크라이 글로벌 랜섬웨어 공격 등을 통해 전문적이고 파괴적인 사이버 능력을 보여주었다(US Department of Justice, 2018).

사이버 분야에서 북한의 AI 기술의 군사화는 조기에 가능하다. 이는 북한이 이미 1990년대부터 사이버 전사를 체계적 육성하여 현재 세계 최고 수준인 약 6,800여 명의 전문 인력을 보유하고 있고, 사이버 전력 증강을 위한 노력을 지속하고 있기 때문이다(대한민국 국방부, 2018). 사이버 작전에 대해서도 최근 사이버 공간과 연관된 AI 기술에 대한 연구결과¹⁾가 발표되는 등 사이버 분야에 AI 군사화 기술 이식에 주력하고 있다(NK경제, 2018).

3.2.2 미사일 운용통제체계

주요 군사과학기술 선진국들의 AI를 기반으로 하는 지능형 초정밀 탄도미사일 개발 동향을 보면(SIPRI, 2020a), 북한은 비대칭 전략무기체계 중 탄도미사일 운용통제체계에 AI 기능을 탑재하는 미사일 개발에 집중할 가능성이 높다. AI 기반의 미사일 기술은 적국의 미사일 방어 레이더망을 실시간으로 탐지하고, 수집된 데이터를 분석하여 요격을 회피하도록 스스로 방향과 고도, 속도 등 궤적을 변경할 수 있는 기술이다(Diwani et al., 2020). 대표적으로 신경망을 이용한 학습기법이 있는데 이는 미사일 발사 부스트 단계에서 자유비행 단계, 종말 단계 등에서 매 순간 변화하는 표적, 기상, 지형 등에 대한 상황 정보와 AI 학습데이터를 이용하여 신경망을 통해 학습시켜 피해 효과를 예측하고, 유효성을 판단하며, 보정 값을 산출하여 궤적을 변경한다. 또한 AI 기반의 미사일 기술은 자유 비행 도중

1) 박성호, 황철진, “망침입검출에서 속성선택에 의한 성능개선”, 김일성종합대학학보 정보과학, 제64권, 제2호, 2018, 34-39.

표적에 대해 변화된 상황과 우선순위 등을 고려하여 목표물을 변경하거나 선택하여 파괴할 수 있는 능력도 포함한다(Ilachinski, 2017). 북한은 이를 한국과 미국의 정교한 미사일 탐지와 요격 기술에 대응하기 위해 필수적인 기술로 인식하고 있을 것이다.

이와 같은 미사일 기술은 부분적으로 이미 존재하지만 미사일 선진국들은 여기에 AI 분석기능을 덧대어 보다 정교해지는 지능형 미사일로 개발하고 있다. 미국의 경우 하푼미사일에 AI를 탑재하여 자율적으로 비행 방향을 조절할 수 있는 신형 장거리 대함미사일(LRSAM)로 대체하고 있고(Wikipedia, 2020), 러시아와 중국도 AI 자동화 기술을 적용하여 자체 유도기능을 보유한 순항 미사일을 개발하고 있다(Brookings Report, 2020).

따라서 대륙간탄도미사일(ICBM)과 SLBM을 보유하고 이를 주요 전략자산으로 운용하는 북한으로서 선진국 AI 미사일 개발추세와 한·미국 미사일 탐지/요격능력, AI 표적탐지 및 자율비행 기술 등에 자극받아 기존 재래식 미사일 운용통제체계를 AI 기반의 개량된 체계로 개발에 집중할 것이다.

3.2.3 무인전투체계

북한은 전투체계의 무인화와 AI 기술을 결합하여 자율 기동과 의사결정이 가능한 자율형 로봇체계 개발에도 노력을 기울일 것이다(SIPRI, 2020b).

무인전투체계 중 UAV와 드론의 경우, 북한은 소형화에 주력할 것으로 추정되는데, 이는 2016년 국내에서 정찰 활동하다가 추락한 북한의 UAV가 2014년 추락한 UAV의 3분의 1 수준으로 크기로 감소되었다는 점, 소형 플랫폼은 국내 방공 레이더의 탐지가 제한된다는 점 등이 주요 원인이다.

무인상륙전투차량(UGV : Unmanned Ground Vehicle), 무인잠수정(UUV : Unmanned Underwater Vehicle)에 대해서는 공개된 내용이나 정보는 없으나 UAV와 마찬가지로 AI 기반의 지능형 플랫폼을 개발할 것으로 보인다. 특히 UUV에 집중할 것으로 판단되는데 이는 북한이 상어급·연어급 소형 잠수정 건조 및 운용 능력이 뛰어난

반면, 수상무기체계 기술력은 저조하기 때문이다.

UAV, UGV, UUV의 AI 기술은 자유형 이동 및 의사결정 개발에 주력하고 있는데, 이는 최근에 발표한 연구보고서 ‘자율형 이동로봇에 신경망을 적용하는 연구’, ‘자율로봇을 가동할 때 거리를 측정하고 장애물을 인식하는 방법’ 등이 보여 준다(임을출, 2019). 또한 무인전투체계의 경로 선정에 있어서 AI 기술은 수집한 지형정보를 이미지 데이터베이스로 구축하고 주변 환경을 평가할 때 신경망 알고리즘을 응용하면 자율 기동로 선정에 유용한 방안을 제공한다.

북한이 AI 기반의 자율형 무인전투체계에 개발에 성공한다면 ICBM을 대신해 UAV와 UUV를 핵무기 운반체계로 운용할 가능성이 있다. 이는 북한에게 핵은 중요한 전략자산으로 이를 발사, 이동, 운반하는 체계가 중요한 수단이지만 탄도미사일은 국제적 제약과 감시로 인해 운용이 어려운 반면 UAV와 UUV가 이를 대체할 수단으로 적절하기 때문이다. 기술적으로 UAV의 경우, 북한은 과거 입수한 선진국 UAV를 역설계하거나 자체 개발하여 UAV의 크기와 항속거리, 적재중량을 증가시켰고(이대우, 2014), UUV의 경우에는 러시아가 개발 중인 핵무기 탑재 UUV 포세이돈(Franz-Stefan Gady, 2018)처럼 차후 연구개발을 통해 확보할 수 있다. 이 기술들은 북한의 현 AI와 무인전투체계의 수준, 국제적 제재 등을 고려하면 단기간 내에는 어려울 수 있으나 장기적 관점에서는 가능하다.

4. 한국군 대응체계 발전방향

현재까지 우리는 북한의 국가적 AI 기술 수준과 국가 정책, 군사화 수준 등에 대해 정확히 파악하지 못하고 예측과 분석에도 다소 부족하였다. 북한 AI 군사화 전략에 대비방책이 조기에 수립되지 않으면 전력화된 북한 AI 무기체계의 공세에 대응이 늦어지게 되어 국가적·군사적 피해가 심각하고 복구에 장기간 소요될 수 있다.

우리나라는 북한에 비해 AI 기술 수준은 우위에 있다고 평가할 수 있으나, 2017년 산업연구원의 연구결과, AI 기술의 무기체계 적용 수준은 지휘 통제통신 분야부터 함정, 사이버 분야까지 총 7개 분야에서 9점 만점 기준으로 1.3~2.5점에 그친다고 평가되고 있다(장원준 외, 2017). 이를 보완하는 측면에서 AI의 첨단 기술을 군사화·전력화할 분야는 많으나, 북한 AI 기반의 첨단 무기체계에 대응하기 위해 우선적으로 필요한 체계와 AI 군사화 기술을 조기에 확보하는 방안, 전력화된 AI 무기체계를 효과적으로 활용하는 방안들에 대해서 제시한다.

4.1 북한 AI 군사화에 대한 대응체계

우선, 북한뿐만 아니라 중국, 러시아 등 주변국의 AI 군사화에 대응할 수 있는 AI 기반의 신개념 대응 무기체계를 개발, 전력화하는 데에 집중해야 한다. AI 기반 대응체계에는 미사일 방어체계, 사이버 체계, 무인전투체계 등이 있다.

미사일 방어체계는 북한 탄도미사일의 발사-상승-비행-종말 전 단계에 걸쳐 탐지, 식별, 요격에 신속성과 정밀성을 향상시키기 위해 AI 기술을 접목한 자동화 방어체계이다. 북한 탄도미사일은 비행과 종말 단계에서 요격 미사일을 피하기 위한 회피 기동기술, 종말 단계에서 정밀도를 향상시켜 낙탄시 원형공산오차를 최소로 줄이는 기술을 개발할 것이다(정춘일, 2019). 따라서 미사일 발사 단계부터 이를 조기에 탐지하고, 탐지된 미사일에 대해서 AI 학습을 통해 식별 정확도를 대폭 향상시켜야 한다. 또한 미사일 발사~종말 단계 모두에 걸쳐 요격 성공률을 최대로 끌어올리도록 요격 미사일이나 무인공격기 등 최적의 요격체계와 비행체적을 AI 기반으로 추천하고 유도할 수 있는 운용 기술이 필요하다.

사이버체계는 수동적 방어를 위한 단순 모니터링 방식에서 벗어나 AI 학습기술을 적용한 지능형 사이버전 수행 기술을 개발해야 한다. 북한의 사

이버 공격은 해킹, 디도스(DDoS) 공격, 악성코드, 랜섬웨어, 피싱 등 다양했으며(문재웅, 2020), 미래에는 AI를 통해 전형적인 방식을 변화시켜 취약점을 찾아 동시다발적으로 공격할 것으로 예상된다. 따라서 먼저 지능형 사이버 관제체계를 구축하여 AI를 통해 사이버 상의 보안 취약점을 자동적으로 판단하고 분석하여 예방 조치를 취한다(오영택 외, 2019). 또한 AI 학습을 통해 사이버 공격의 징후를 조기에 탐지하고 방식을 예측하여 사전에 차단하거나 대응할 수 있는 체계와 알고리즘을 개발해야 한다. 사이버 공격에도 지능형 방호 알고리즘을 통해 군 내부의 네트워크를 보호하고, 상황을 빠르게 평가하여 우회, 차단, 역추적 등 능동적·공세적으로 대응할 수 있어야 한다.

무인전투체계에 대응하는 체계로서 우선적으로 대(對)UAV, 안티드론(Anti-drone) 방어체계가 필요하다. 이는 북한의 UAV 소형화 전략에 대응하기 위하여 이러한 소형 드론을 탐지, 식별하고 제어 및 무력화할 수 있는 체계이다. 드론의 침입 탐지율을 높이기 위해서는 주파수 및 전파, 레이더, 영상 및 음향 센서를 복수로 운용하는 다중센서 탐지체계를 구축하여 전 고도와 방위각을 통해 수직·수평 방향으로 동시에 스캔한다(박준영, 2020). 드론에 대한 식별은 탐지된 신호를 분석하여 AI 자체 학습을 통해 드론인지 조류인지를 구분하고, 드론일 경우에는 감지된 신호 패턴 또는 통신 프로토콜을 AI 분석을 통해 기종까지 식별할 수 있어야 한다. 무력화 기술로는 GPS 스푸핑(Spoofing), 재밍(Jamming), 레이저 빔을 통한 물리적 파괴 등이 있다. 이러한 안티드론 방어체계는 우리 군이 운용하는 방공지휘통제경보체계(C2A : Command, Control and Alert)와 연동하여 보다 빠르고 정확하게 표적을 탐지하고 식별하여 최적의 대응자산을 할당할 수 있어야 한다. 드론뿐만 아니라 UGV나 UUV에 대해서도 공격 데이터와 영상, 센서, 통신 등으로부터 수집되는 데이터를 체계적이고 정밀하게 분석하여, AI 학습을 통해 무선 통신망이나 전산망을 지능적으로 공격하는 기술과 체계 개발이 필요하다.

4.2 AI 군사화 기술 확보방안

앞 절에서 설명한 AI 군사화 기술을 조기에 확보하기 위해서는 단순한 국방 연구개발을 넘어 범정부 및 민간 차원의 AI 과학기술 역량을 최대한 활용해야 한다.

먼저 AI는 국방 과학기술의 핵심기술로서 기초 연구부터 응용연구까지 단계적으로 구체화된 로드맵이 필요하다. 이미 AI는 국방전략기술 8대 분야를 구현하는 핵심기술²⁾로서 선정되었으나 추진전략과 중점과제 등은 구체화 제시되지 않았다(대한민국 국방부, 2019). 따라서 AI 핵심기술을 국방 과학기술의 중점 투자 분야로 집중 기획하고 투자 규모의 증가도 필요하다.

다음은 국방전략 핵심기술인 AI의 군사적 요구능력을 구체화해야 한다. 예를 들어, 자율·인공지능 기반 감시정찰체계, 한국형미사일방어체계, 전략표적타격체계, 사이버작전체계, 스마트 플랫폼/무인화체계의 운용 개념을 충족시키는 AI 군사화 기술의 주요 성능 수준과 능력, 기술적·부수적 기준이 구체적으로 도출되어야 한다.

또한 군은 비교 우위에 있는 민간 부문의 AI 기술을 최대한 활용해야 한다. 한 가지 방법으로 대학이나 연구기관, AI 전문기업 등과 전략적 파트너십을 형성하여 산·학·연의 AI 첨단 기술을 확보하기 위해 산·학·연 기관과 AI 공동연구개발과 과학기술협력을 강화하고, 기술협력사업 참여 부처를 확대하며, 민군협력채널도 확대하는 등 다양한 모델로 협력을 추진한다. AI 핵심기술 연구가 민·군 협력 하에 진행 중이지만 선진국에 못 미치는 수준이라면 AI 기술 선진국과의 국제공동연구개발도 필요하다.

2) 국방전략기술 8대 분야는 ① 자율·인공지능 기반 감시정찰 분야, ② 초연결 지능형 지휘통제 분야, ③ 초고속·고위력 정밀타격 분야, ④ 미래형 추진 및 스텔스 기반 플랫폼 분야, ⑤ 유·무인 복합 전투수행 분야, ⑥ 첨단기술 기반 개인전투체계 분야, ⑦ 사이버 능동대응 및 미래형 방호 분야, ⑧ 미래형 첨단 신기술 분야로 구분된다.

5. 결 론

AI 선진국이 선도하는 AI 기술이 북한으로 확산되어 군사력을 강화할 수 있는 핵심 수단으로 전용될 가능성이 높아 그 추세와 동향에 주목해야 한다. 북한의 AI 군사화 기술에 대한 연구개발은 폐쇄적인 환경에서 진행 중이기 때문에 한반도에 군사적으로 미치는 영향을 정확하게 평가하기는 어려우나 AI를 무기체계에 적용하려는 노력은 분명해 보인다.

현재까지 확인된 자료에 의해 분석한 바로는 북한의 AI 기술 수준이 4차 산업혁명 초기 단계에 있으나 2010년대 들어 국가적으로 주도하고 있으며, 최근 연구개발에 집중하고 있는 AI 핵심기술을 군사적으로 활용하기 위한 방안 모색에 집중하고 있다. 북한의 AI 군사화가 유력시 되는 무기체계로는 핵과 미사일, 사이버전력과 UAV·UUV 등 무인전투체계가 우선시 될 것으로 판단되며, 이러한 무기체계가 전력화되는 과정에서 우리나라의 예측과 대응체계 개발이 늦어진다면 미래전에서 군사력 열세에 처할 수 있다.

후속되는 연구에서는 북한뿐만 아니라 중국, 러시아 등 동북아 주변국의 AI 군사화 기술에 대한 상세한 분석이 필요하고, 이에 대응할 수 있는 전장기능별 구체화된 AI 무기체계, 이를 구현할 수 있는 세분화된 핵심기술, 그 기술을 조기에 확보할 수 있는 연구개발 방안 등의 제시가 필요하다. 이와 같은 AI 기반의 미래 무기체계와 AI 군사화 기술의 발전 추세에 대한 연구는 향후 미래전에 대비한 한국의 군사과학기술 능력 설계의 기초가 될 것이다.

참고문헌

- 강진규, “김정은 시대의 북한 IT 현황과 기술 수준”, NKICT, 2008. Available at <http://NKICT/archives/3655> (Accessed May 17, 2018).
- 강진규, “북한에도 인공지능 열풍?”, NKICT, 2017. Available at <http://NKICT/archives/tag/%>

- EB%B6%81%ED%95%9C-ai (Accessed November 28, 2017).
- 김민관, “북한의 인공지능 개발 현황과 전망”, *Weekly KDB Report*, 2017, 15-17.
- 김민혁, 김재우, “자율살상무기체계에 대한 국제적 쟁점과 선제적 대응방향”, *국방연구*, 제63권, 제1호, 2020, 171-204.
- 김중열, “미래 무기체계와 군사과학기술 발전추세 분석 : 미국을 중심으로”, *전략연구*, 제25권, 제3호, 2018, 79-108.
- 나승혁, “북한과학기술의 수준 분석 및 전략적 활용 방안 도출 연구”, *한국과학기술기획평가원 연구보고 2016-007*, 2016.
- 대한민국 국방부, 2018 국방백서, 2018.
- 대한민국 국방부, 2019~2033 국방과학기술진흥정책서, 2019.
- 대한민국 통일부, “북한도 4차 산업혁명 시대?! 북한의 인공지능(AI)을 알아보자”, 2009. Available at <https://blog.naver.com/gounikorea/221698715749> (Accessed November 5, 2019).
- 문재웅, 박장용, 이진하, 송제승, “인공지능 기술 활용을 위한 사이버 국방 정보보호 시스템 분석”, *디지털콘텐츠학회논문지*, 제21권, 제5호, 2020, 891-900.
- 박준영, “드론테러 방호를 위한 안티드론 기술 현황”, *전기의세계*, 제69권, 제4호, 2020, 15-20.
- 서소영, “북한 ICT 정책동향 및 시사점”, *정보통신방송정책*, 제30권, 제18호, 2018, 1-15.
- 송승중, “하이브리드 전쟁과 북한에 대한 시사점 : 우크라이나 사례를 중심으로”, *국방연구*, 제59권, 제4호, 2016, 125-165.
- 오영택, 조인준, “인공지능 기술기반의 통합보안관계 서비스모델 개발방안”, *한국콘텐츠학회논문지*, 제19권, 제1호, 2019, 108-116.
- 이대호, “북한 무인기 : 새로운 비대칭무기”, *경세와 정책*, 5월호, 2014, 19-22.
- 임을출, “북한의 4차 산업혁명 : 대응전략, 추진방식과 성과”, *동아연구*, 제38권, 제2호, 2019, 1-35.
- 장원준, 정만태, 심완섭, 김미정, 송재필, “4차 산업혁명에 대응한 방위산업의 경쟁력 강화 전략”, *산업연구원 연구보고서 2017-856*, 2017.
- 정춘일, “4차 산업혁명과 한국적 군사혁신”, *한국군사*, 제6권, 2019, 1-38.
- 최현규, “북한의 국가과학원 연구활동 조사 분석”, *한국과학기술정보연구원 연구보고 2016K1A5A2952041*, 2017.
- Brookings Report, “AI Weapons in China’s Military Innovation”, 2020. Available at <https://www.brookings.edu/research/ai-weapons-in-chinas-military-innovation> (Accessed April 16, 2020).
- Diwani, D., A. Chougule, and D. Mukhopadhyay, “Artificial Intelligence based Missile Guidance System”, *Proceedings of 7th International Conference on Signal Processing and Integrated Networks*, 2020.
- Franz-Stefan Gady, “Russia Begins Sea Trials of Nuclear-Capable ‘Poseidon’ Underwater Drone”, 2018. Available at <http://the-diplomat.com/2018/07/russia-begins-sea-trials-of-nuclear-capable-poseidon-underwater-drone> (Accessed July 21, 2018).
- Ilachinski, A., “AI, Robots, Swarms-Issues, Questions, and Recommended Study”, *Center for Naval Analyses*, 2017.
- Lee, J.H., J.M. Kang, and S.W. Lee, “Policy Research on Science and Technology of North Korea in the Kim Jong-Un Era Based On BiG Data”, *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, Vol.8, 2019, 52-56.
- NK경제, “북한 매체들, AI 적용 로봇 개발 주목”, 2019, Available at <https://www.nkeconomy.com/news/articleView.html?idxno=2019> (Accessed October 6, 2019).
- NK경제, “북한, 보안에 AI 적용을 추진하고 있다”,

- 2018, Available at <https://www.nkeconomy.com/news/articleView.html?idxno=643> (Accessed November 6. 2018).
- SIPRI, “Artificial Intelligence, Strategic Stability and Nuclear Risk”, 2020a.
- SIPRI, “The Impact of Artificial Intelligence on Strategic Stability and Nuclear Risk, Volume III, South Asian Perspectives”, 2020b.
- US Department of Defense, “Summary of the 2018 Department of Defense Artificial Intelligence Strategy”, 2018.
- US Department of Justice, “North Korean regime-backed programmer charged with conspiracy to conduct multiple cyber-attacks and intrusions”, 2018. Available at <https://www.justice.gov/opa/pr/north-korean-regime-backed-programmer-charged-conspiracy-conduct-multiple-cyber-attacks-and> (Accessed September 6. 2018).
- Wikipedia, “AGM-458C LRASM”, 2020, Available at https://en.wikipedia.org/wiki/AGM-458C_LRASM (Accessed August 22. 2020).

◆ About the Authors ◆



김민혁 (minhyuk64@gmail.com)

육군사관학교 전산학과를 졸업하고, 한국과학기술원(KAIST)에서 산업공학 석사학위를, 미국 퍼듀대학(Purdue Univ.)에서 산업공학 박사학위를 취득하였다. 현재 육군분석평가단 빅데이터분석센터에서 빅데이터분석계획장교로 육군 빅데이터 분석업무의 기획과 총괄 아키텍트 업무를 담당하고 있으며, 주요 관심분야로서 무인전투체계의 최적화, AI/빅데이터 분석, 모델링/시뮬레이션 등이 있다.