

AI 전환기 국방기술혁신정책의 과제
이춘주(국방대학교 AI/로봇학과 교수)

트럼프 2기 한국의 경제안보 전략
이왕휘(아주대학교 정치외교학과 교수)

AI 전환기 국방기술혁신정책의 과제



이춘주(국방대학교 안전보장대학원장, AI/로봇학과 교수)

- AI, 로봇, 양자기술의 융합은 단순한 기술혁신을 넘어 국제질서와 안보 전략의 근본적 재편을 촉발하는 전환기적 도전으로 부상하고 있음
- 이러한 기술 전환기에는 윤리·표준 정립, 전략적 니치(niche)관리, 기술동맹, 융합형 인재 육성을 아우르는 통합적 국방 기술정책과 제도화된 국제협력이 요구됨
- 국방 분야는 기술 중심의 대응을 넘어서 전략·제도·교육 체계를 포함하는 총체적 설계를 통해 새로운 평화질서 형성의 선도자가 되어야 함

1. AI와 로봇기술의 전방위적 확장과 국방기술혁신 패러다임의 전환

2025년 9월, 스탠퍼드대 연구진은 AI가 설계한 바이러스를 실험실에서 세계 최초로 생성했다고 발표하며, '다음 단계는 AI가 만드는 생명체'라 언급했다. 같은 달, AP 통신은 우크라이나가 AI·로봇 기반의 무인차량과 드론을

전장에 투입해 병력을 보호하고 있다고 보도했다. 이들 무기는 인간과 달리 피로를 느끼지 않으며 지속 작전이 가능하다는 점이 강조되었다. 이처럼 AI와 로봇기술은 산업적 응용을 넘어, 전장 환경과 안보 전략의 근본 구조를 재편하고 있다. 자율 무기체계, 지능형 지휘통제, 전장정보 분석, 인간-로봇 협업(HRI) 등은 군사작전의 효율성과 병력 생존성을 크게 향상시키며, 국방의 핵심

인프라 개념을 새롭게 정의하고 있다.

기술은 공학적 실현을 넘어, 사회적·정치적 질서의 형성에 지속적으로 영향을 미쳐왔다. 인쇄술은 정보 독점을 무너뜨리고 지식의 대중화를 이끌며 국민국가 형성의 토대를 마련했고,¹⁾ 핵기술은 군사·산업을 이중적으로 변화시키며 냉전 질서를 낳았다.²⁾ 인터넷은 사이버 공간이라는 새로운 전장을 창출하며 정보전의 패러다임을 바꾸었다.³⁾ 오늘날 우리는 AI, 로봇, 양자기술이 동시에 상용화와 전략 적용의 문턱에 도달한 전례 없는 전환기를 맞고 있다. 특히 AI는 산업, 교육, 의료, 안보 전 영역을 관통하며 인간의 인지·판단·결정 기능을 기술로 대체하는 단계에 이르렀고, 전장과 무기체계에 통합되면서 군사작전 방식과 전력 구조를 근본적으로 재편하고 있다.

이러한 변화 속에서 AI는 단지 기술이 아니라, 새로운 질서를 설계하는 전략적 동력으로 작용하고 있다. 핵기술이 권력의 축을, 인터넷이 정보의 전장을 바꾸었듯, AI는 정치·경제·안보 전반에서 질서의 재구성을 야기하고 있다. 특히 생성형 AI, 대규모 언어모델, 자율 시스템은 노동개념, 작전개념, 정보주권에까지 영향을 미치며 기존 체계를 뒤흔들고 있다. 이는 기술 구현이 즉각적으로 사회 구조와 권력질서에 충격을 주는 보기 드문 사례이며, 단순한 기술 적용을 넘어 전면적 전환 대응을 요구한다.

2. AI 전환기 국방기술혁신전략의 과제

AI, 로봇, 양자기술이 상호 결합하며 급속히 실용화되는 시점에서, 국방 분야는 이 기술혁신을 전략적으로 선도해야 하는 중대한 도전에 직면해 있다. 이를 위해 다음의 정책적 대응이 절실하다.

첫째, 기술 수용이 아닌 전략 주도의 ‘전환혁신’을 달성하려면, 국방기술 정책에 ‘니치(niche) 관리’ 개념을 적극 도입해야 한다.⁵⁾ 이는 단순한 기술 수용이 아닌, 기술을 능동적으로 선도하는 전략 수립이 요구된다는 뜻이다. 이정동 교수가 국방대학교 안보과정 강의(2025)에서 강조했다, ‘담대한 최초의 질문’과 ‘치열한 스케일업’이 전환혁신의 핵심 전략이 될 수 있다. 따라서 공공조달 체계에서도 ‘니치관리’ 전략이 핵심이 된다. “국방기획관리제도” 또한 이러한 변화에 유연하게 대응할 수 있도록 재설계되어야 한다. 민간 주도의 AI와 로봇 기술을 군사적 요구에 맞춰 신속히 적용하고 통합하기 위해, 기존 R&D 거버넌스 체계를 과감히 재설계해야 한다. 민군 간 협력 구조를 정교하게 통합하고, 기술 획득을 가속할 수 있는 유연하고 민첩한 제도 환경이 필수적이다. 특히 기술의 발전 속도와 응용 범위가 기존 무기체계 개발 주기를 넘어서는 지금, 단순한 성능 개선을 넘어 작전 개념, 지휘 체계, 병력 구조 전반을 AI 중심으로 재구성해야 한다.

〈표 1〉 기술혁신이론의 패러다임

기술	최초 개념/발명	공학적 완성 소요 기간	사회적 영향	주요 역할자 ⁴⁾	기술혁신이론
인쇄술	1440년 (구텐베르크)	15년	국민국가 형성, 지식의 대중화	기업가, 기업	슈페터(Schumpeterian Theory)
핵기술	1938년 (핵분열)	7~16년	냉전 질서, 군사 패권구도	대학, 공공연구기관	신고전학파(Neoclassical Theory)
인터넷	1969년 (ARPANET)	25~30년	정보 질서 재편, 사이버전 창출	기업, 대학, 공공연구기관	혁신체제론 (National/Regional Innovation Systems)
인공지능	1956년 (다트머스회의)	65년 (지속 중)	전 사회·전장 지능화, 인간 행위 자동화	기업, 대학, 공공연구기관, 사회단체, 재단, 일반시민	전환혁신이론 (Transformative Innovation Theory)

1) Anderson, B. (2006). Imagined Communities: Reflections on the Origin and Spread of Nationalism (Revised ed.). London: Verso., pp.42-43. “이것(인쇄술)이 저것(건축)을 죽이리라” — 빅토르 위고는 『파리의 노트르담』에서 이 한 문장으로, 시대정신의 대전환을 이야기했다. 지식과 권위가 석조 건축물에 새겨지던 시대는, 이제 활판 인쇄기에 실려 사람들의 손과 눈으로 옮겨갔다. 새로운 기술이 기존 질서를 무너뜨리고, 상상력의 권력을 재편하는 전환기의 도래를 상징하는 말이었다.

2) Rhodes, R. (1986). The Making of the Atomic Bomb. New York: Simon & Schuster.

3) Reprinted as Chapter Two in John Arquilla and David Ronfeldt, eds., In Athena's Camp: Preparing for Conflict in the Information Age, RAND/MR-880-OSD/RC (1997), p.23.

4) 정선양 외(2023). 기술혁신이론의 진화: 슈페터에서 전환이론까지, 기술혁신연구, p.102.

둘째, 기술이 규범보다 앞서가는 상황에서 갈등을 방지하기 위해, 자율무기체계, 감시·정찰 AI, 무인로봇 등 민감 기술에 대한 윤리적 기준과 기술적 표준을 선제적으로 정립해야 한다.

현재 국제사회는 기술 발전 속도를 따라가지 못하는 규범 대응의 한계에 직면해 있으며, 실행 가능하고 구속력

5) 정선양 외(2023), “전략적 니치관리는 새롭게 대두되는 지속가능한 기술이 급진적 혁신을 창출하고 견고한 시스템 및 산업으로 발전하도록 실험을 할 수 있는 보호 영역(protective areas)이 필요~”.

있는 윤리·표준의 설계와 다자적 합의 도출에 있어 제도적 지체가 뚜렷하다.

특히 군사안보, 초국경 데이터 활용, 자율무기 시스템 분야에서 이러한 한계가 심각하게 나타나고 있으며, 이들 기술은 단순한 성능 개선이 아니라 인권, 국제법, 작전규범과 직결되기에, 통제 기준과 책임 체계 없이 운용될 경우 전략적 불안정성과 예기치 못한 갈등을 초래할 수 있다.

셋째, 기술동맹을 기반으로 국제 협력의 제도화를 추진해야 한다.

AI, 로봇, 양자기술은 데이터, 알고리즘, 인재의 흐름 속에서 작동하는 개방형 생태계 기술이다. 이로 인해 단일국가의 폐쇄적 접근만으로는 기술적 잠재력을 온전히 실현하기 어렵다.

따라서 국제 공동연구, 다국적 교육훈련, 연합 기술 거버넌스를 통한 제도화된 협력체계가 필수적이다. 이를 위해 CHIP 4, AUKUS, Horizon Europe, Quad Tech Network와 같은 기술동맹 모델의 적극적 탐색과 참여가 요구된다.

특히 국방 교육·훈련 분야에서의 협력은 전략적 신뢰 형성의 핵심 기반으로 작용할 수 있다.

넷째, 전략형 융합인재 육성을 위한 통합 교육체계를 구축해야 한다.

이러한 기술 협력을 지속 가능하게 뒷받침할 핵심 자원은 결국 '사람', 즉 인재이다.

AI, 로봇, 양자기술을 국방 작전 및 체계에 통합하려면, 단순한 기술 숙련자를 넘어 군사적 맥락을 이해하고 전략적 사고력을 갖춘 융합형 전문가가 필요하다.

이를 위해 다음과 같은 제도적 변화가 요구된다.

- 과학기술 교육과 군사 교육의 통합 설계
- 기존 국내 교육훈련 시스템의 재구성 및 유연화
- ERASMUS+, NATO 국방대학 프로그램과 같은 다국적 인재 교류 및 국제 공동 교육 플랫폼 구축

AI와 국방을 연결하는 '기술형 군사전문가'의 체계적 양성은 이제 선택이 아니라 필수 전략 과제가 되었다.

3. 주요국의 기술-전략 경쟁

이러한 기술 전환기에 대응하는 국제적 전략 경쟁은 이미 본격화되었으며, 미국, 중국, 일본, 한국, 북한

등 주요국은 각기 상이한 제도적 방식과 전략을 통해 AI·첨단기술을 국방역량 강화의 핵심 동력으로 삼고 있다.

미국은 『AI 실행계획(America's AI Action Plan)』, 『국방 AI 채택전략(DoD AI Adoption Strategy)』, 『국방혁신단(DIU)』 등을 중심으로 AI 기반 지휘통제, 자율작전, 시뮬레이션 훈련 등 다영역 통합작전에 AI를 광범위하게 적용 중이다. DARPA와 민간 스타트업의 긴밀한 연계, NATO와의 AI 윤리·표준 협정 병행 등도 병행되며, AI를 군사적 우위 확보를 위한 전략적 승수(strategic multiplier)로 명확히 인식하고 있다.

중국은 '군민융합(軍民融合)' 전략 하에 AI·양자기술을 민군 통합 구조로 추진하고 있으며, 『국방과학기술대학(국방과기대)』 등 특화 기관을 통해 대규모 군사 AI 인력을 양성 중이다.⁶⁾ AI 기반 무인정찰기, 극초음속 미사일 제어, 전장 감시 시스템 등 고속 응용 기술에서 미국과의 기술격차 해소를 노리고 있으며, 자국 주도의 기술표준과 글로벌 영향력 확보를 병행하고 있다.

일본은 『과학기술·이노베이션 기본계획(2021-2025)』 및 『통합혁신전략2025』를 통해 AI, 로봇, 양자기술 등을 국가안보와 산업기반의 전략적 쌍축으로 설정하고 있다. 자위대의 AI 기반 자동화 훈련체계 고도화, 미국과의 공동개발 및 정보공유 확대, 윤리·표준 논의에의 적극 참여를 통해 기술동맹과 규범형성을 동시에 추진 중이다.

북한은 전반적인 AI·로봇기술 역량이 제한적으로 파악되나, AI 기반 사이버 침투 및 정찰 기술 관련 실험 정황이 일부 포착되었으며, 제재 회피 및 정보 수집을 위한 AI 응용이 진행 중이라는 관측도 나오고 있다. 향후 자율무기체계나 무인 정찰도구에의 AI 통합 가능성은 지속적으로 제기되고 있다.

한국은 『2023~2037 국방과학기술혁신 기본계획』과 『2025 시행계획』을 바탕으로 AI 기반 지휘통제, 무인 전투체계, 디지털 훈련 고도화를 추진하고 있다. 그러나 민간 기술과의 연계 부족, 제도 유연성 결여 등 구조적 한계도 병존한다. 최근에는 공동 R&D 플랫폼 구축, AI 인재 양성 트랙 신설 등을 통해 민군 기술 연계를 강화하고 전략적 대응 범위를 확대하고 있다.

6) 왕슈옌. (2025). PLA의 가속화된 AI 통합 및 응용에 대한 분석, 국방안전쟁주보, 국방안보연구소, pp.1-7.

4. 전환기 기술에 대응하는 전략적 국방기술정책

“지식은 능력이 되어야 한다”

Carl von Clausewitz, On War, 147.

우리는 지금, 과거 인쇄술, 핵기술, 인터넷이 그러했듯, AI와 양자기술이 공학적 실현(Engineering) 단계에 진입하며 문명 전환기를 이끄는 시점에 서 있다. 이들 기술은 단순한 무기 성능의 개선을 넘어, 국가 안보, 국제질서, 사회 구조 전반을 재편하는 ‘전환적 기술(Transformative Technologies)’로 작동하며, 그 충격은 불가피하다.

이러한 전환기의 충격을 어떻게 설계하고 대응하는가에 따라 인류는 기술 기반의 새로운 평화 질서를 형성할 수도, 혹은 통제 불가능한 전략적 불확실성의 시대로 진입할 수도 있다. 지금 필요한 것은 기술 수용이나 성능 고도화를 넘어서는 총체적 전략 대응이다. 국내적으로는 국방기술혁신정책의 구조 개혁, 국제적으로는 제도화된 협력체계와 윤리·표준의 정립이 병행되어야 한다.

AI와 양자기술은 국경을 초월하는 기술이다. AI는 글로벌 데이터와 알고리즘 생태계 위에서 진화하고, 양자기술은 통신·암호체계 전체를 전복할 수 있는 비선형적 위협과 기회를 동시에 내포한다. 단일 국가의 기술 통제만으로는 이들을 효과적으로 다룰 수 없으며, 데이터 접근, 인재 양성, 규범 수립, 기술 표준화 모두에서 국제적 연계와 공조 없이는 실질적 대응이 불가능하다.

특히 AI와 양자기술은 그 자체로 ‘힘(Power)’이라기보다, 군사적 ‘능력(Capability)’으로 전환될 때 전략적 가치가 발휘된다. 따라서 국방개혁은 기술만이 아니라 조직, 인재, 제도, 국제협력의 통합적 설계를 요구하며, 지금 이 순간이 바로 그 재설계가 요구되는 결정적 시점이다.

이에 따라 향후 국방기술정책은 다음 세 가지 전략 방향을 중심으로 구조화되어야 한다.

첫째, 국제적 윤리·표준 정립 및 정합성 확보이다. AI·양자기술 기반 국방 응용을 위해서는 글로벌 표준과 윤리 규범 수립이 선행되어야 한다. 기술 간 상호운용성, 작전 책임성, 의사결정의 투명성을 확보하기 위해, 국제적으로 공유되는 윤리 및 법적 원칙은 기술 신뢰와 군사 협력의 기반이자, 전략적 안정성 확보를 위한 최소 조건이다.

둘째, 공동연구·교육훈련 네트워크 기반의 전략적

신뢰 구축이다. 기술은 빠르게 확산되지만, 전략적 신뢰는 축적된 경험과 상호 이해를 통해서만 형성된다. 따라서 다국간 공동연구, 실험훈련, 장교 양성, 민·군 융합형 전문인력 교류체계가 핵심 인프라로 작동해야 한다. 이는 과거 냉전기 NATO 국방대학이 수행했던 역할처럼, AI·양자 시대에도 지식과 신뢰의 플랫폼 구축이 요구된다는 것을 의미한다.

셋째, 민감 기술의 국제 통제체계를 선제적으로 설계해야 한다. 자율무기체계, 감시·정찰 AI, 사이버 AI 등은 군사적 오용 시 전략적 불안정성을 초래할 수 있는 핵심 기술이다. 특히 예측 불가능한 의사결정 능력을 지닌 AI가 무기화될 경우, 확산 가능성과 군사적 오판의 위험이 급증할 수 있다. 따라서 투명하고 개방적인 국제 군사기술 거버넌스 체계는 선제적으로 설계되어야 하며, 이는 안보 리스크를 줄이는 데 필수적이다.

AI와 양자기술이 본격적인 전환기로 진입한 지금, 국방기술정책은 기술 중심에서 전략 중심으로, 부문별 대응에서 통합 설계로, 국내 대응에서 국제 협력 중심으로의 전환이 요구된다. 이러한 기술들이 단순한 군사력 증강 수단이 아니라, 새로운 평화 질서의 설계 도구로 기능할 수 있도록, 국내 기술혁신 정책과 국제 안보 협력체계를 동시에 정렬해 나가야 한다.

이춘주는 육군사관학교에서 물리학(1991)을 전공한 뒤, 미국 UC 버클리에서 핵공학 석사(1997), KDI국제정책대학원에서 정책학 석사(2005), 서울대학교에서 공학박사(기술정책, 2006)를 취득하였다. 현재 국방대학교 AI/로봇학과 교수로 재직 중이며, 주요 연구 분야는 AI 기반 대량살상무기(WMD) 위협분석, MUM-T 임무계획, 인간-로봇 인터페이스, AI 기반 핵심 인프라 방호가 있다.(sarang90@korea.kr)