Issues & Insights
on Economy, Technology, and Security

발행처 경제기술안보연구원
발행인 김성한

제30호 (26-03) 2026년 03월 16일

우크라이나 전쟁 4주년: 경제기술안보 측면에서의 함의

Four Years of the Ukraine War: Implications for Economy, Technology, and Security Domains

송승종 (대전대학교 특임교수)

<초록>

우크라이나 전쟁은 현대전의 성격이 단순한 군사적 충돌을 넘어 산업 동원, 기술 혁신, 에너지 자립이 결합된 '복합 소모전(Complex War of Attrition)'으로 변화하고 있음을 보여주었다. 전장에서는 AI 군사화, 유무인 복합체계(MUM-T), 그리고 '탄약 비축량(magazine depth)' 문제가 결합되며, 전쟁의 승패가 첨단 무기의 정교함보다 지속 가능한 생산 능력과 대량 공급 체계에 의해 좌우되는 새로운 패러다임이 형성되고 있다. 이러한 구조적 변화 속에서 한국은 반도체·첨단 제조·원전 기술을 기반으로 미국이 구축하는 '풀스택 AI 생태계(full-stack AI ecosystem)'와 'Team Nuclear KORUS'를 전략적으로 결합함으로써, 한반도를 넘어 글로벌 안보 질서에서 핵심 전략 파트너로 부상할 수 있는 중요한 기회를 맞이하고 있다.

<Abstract>

The war in Ukraine has revealed that modern warfare is evolving beyond conventional military confrontation into a "Complex War of Attrition" in which industrial mobilization, technological innovation, and energy self-sufficiency are deeply intertwined. On the battlefield, the militarization of artificial intelligence, the rise of manned–unmanned teaming (MUM-T), and the growing importance of magazine depth are reshaping warfare, making sustainable production capacity and large-scale supply more decisive than the sophistication of individual weapon systems. Amid these structural transformations, South Korea—leveraging its strengths in semiconductors, advanced manufacturing, and nuclear technology—has a critical opportunity to emerge as a key strategic partner in the evolving global security order by aligning with the U.S.-led full-stack AI ecosystem and deepening nuclear cooperation through Team Nuclear KORUS.

본 글에 게재된 내용은 저자의 개인적 견해에 바탕을 둔 것으로, 경제기술안보연구원의 공식적 견해가 아님을 밝힙니다.

□ 전쟁 패러다임의 변화와 복합 소모전의 부상

우크라이나 전쟁이 시작된 지 4년이 경과한 2026년 3월 현재, 국제사회는 전쟁이 지역 분쟁 차원을 초월하여 21세기 안보 질서 전반을 재편하는 '지정학적 대격변'으로 진화하는 과정을 목도하고 있다. 개전 초기 다수의 전문가들이 상정했던 전격전(電擊戰) 시나리오는 현실 세계에서 실현되지 않았으며, 전쟁은 국가의 산업 동원 역량, 기술 혁신의 속도, 에너지 자립도가 유기적으로 결합된 '복합 소모전(Complex War of Attrition)'의 구도로 수렴하였다. 이러한 변화는 안보의 개념적 지평을 근본적으로 확장시켰다. 요컨대, 안보가 군사력이라는 협소한 범주를 넘어, 후방의 제조 공장과 에너지 네트워크가 최전방의 전투력과 직접 연동되는 '산업의 전선화(Front-lining of Industry)' 시대가 도래한 것이다.

지난 4년간의 전황은 현대전의 승패가 정밀유도무기의 기술적 우위만으로 결정되지 않는다는 사실을 입증했다. 러시아는 초기 군사작전의 실패에도 불구하고 국내 산업 기반을 전시 체제로 전환하는 한편, 북한·이란과의 전략적 협력을 심화함으로써 장기전을 지속할 수 있는 회복력을 구축했다. 반면 우크라이나는 서방의 첨단 무기 지원, 민간 기술의 신속한 군사적 전용, 3D 프린팅 기반의 분산형 제조 체계를 결합하며 비대칭적 저항의 지속가능성을 증명해 보였다. 이러한 대조적 양상은 안보 공급망의 지속가능성이 첨단 무기체계 플랫폼의 정교함보다 훨씬 중요한 전략적 변수라는 교훈을 남겼다.

□ 군사 안보: 소모전의 재발견과 '탄약 비축량'의 문제

○ 재래식 화력과 첨단 기술의 하이브리드 결합

우크라이나 전장은 제1차 세계대전 방식의 참호전과 21세기형 AI 드론전이 공존하는 기묘한 공간이 되었다. 여기서 주목할 것은 첨단 기술이 재래식 소모전의 효율을 극대화하는 방식으로 작동했다는 점이다. AI 기반 정밀 타격은 포탄의 단위당 살상력을 높였지만, 적의 분산과 은폐를 촉진시킴으로써, 결과적으로 더 많은 화력 투입을 요구하는 '소모의 역설(attrition paradox)'을 초래했다. 2026년 초의 전장 분석에 따르면, 드론은 가시거리 밖의 표적을 정밀 타격하는 '개인용 유도탄' 역할을 수행하고 있다. 특히 1인칭 시점(FPV) 드론과 군집 드론 체계는 수천 달러의 비용으로 수백만 달러의 기갑 자산을

파괴하며, 방어자에게 극도로 불리한 '비용의 비대칭성'을 강요한다. 이는 군사적 성공이 이제 '얼마나 정교한 무기를 가졌는가'보다는 '얼마나 값싼 무기를 대량으로 공급할 수 있는가'에 달려 있음을 의미한다.

○ '탄약 비축량'와 안보 공급망의 한계

현대 군사작전의 지속가능성을 결정하는 핵심 변수로 부상한 것이 '탄약 비축량(magazine depth)'라는 개념이다. 이는 특정 전역에서 즉각 사용할 수 있는 요격 미사일과 정밀 무기의 비축량을 의미한다. 우크라이나 전쟁은 미국과 NATO가 보유한 장거리 정밀탄과 방공 요격체계의 생산 및 비축 규모가 장기적 고강도 전쟁을 감당하기에는 제한적이라는 점을 드러냈다. 일례로 2026년 2월 말 시작된 미국의 對이란 공격(Operation Epic Fury)에서 미군은 이란이 발사한 드론과 탄도미사일을 요격하기 위해 사드와 패트리어트 체계를 집중적으로 운용했다. 그러나 이러한 작전이 지속될 경우, 요격 미사일 비축량이 빠르게 감소할 수 있다는 우려는 이미 여러 차례에 걸쳐 지적된 바 있다.

펜타곤 자료에 따르면 2025년 기준으로 사드 요격 미사일의 연간 생산 규모는 약 100여발에 미치지 못하며, 미 의회조사국은 대규모 미사일 교전 상황에서 요격 미사일의 소모 속도가 생산 속도를 크게 초과할 수 있다고 지적했다. 이러한 이유로 특정 전역에서의 대규모 요격 작전은 다른 전구에 배치된 방공 자산의 비축량을 감소시키는 효과를 가져올 수 있다. 실제로 펜타곤과 미 의회에서는 중동, 유럽, 인도·태평양 3개 전구에서 동시에 고강도 미사일방어 작전이 벌어질 경우 요격체계 비축량이 심각한 압박을 받을 수 있다는 문제가 반복적으로 제기되었다. 이는 중동에서의 교전이 괌이나 한반도에 배치된 미사일 방어 체계의 운용 여유를 감소시키고, 결과적으로 인도·태평양 전구의 억제 구조에 영향을 미칠 수 있음을 의미한다.

○ 유무인 복합체계와 실시간 전장 지휘통제의 진화

우크라이나 전장은 AI와 데이터가 결합된 새로운 지휘통제 체계의 시험장이 되었다. AI는 위성 영상 판독과 신호 정보 분석을 통해 조기 경보의 정확성을 획기적으로 높였으며, 다차원의 전장 데이터를 통합 분석하여 지휘관들에게 실시간 의사결정 지원을 제공하고 있다.

과거의 전형적인 기갑부대 중심 돌파 작전은 전장에 조밀하게 깔린 감시 드론과 FPV(1인칭 시점) 드론의 타격으로 무력화되었으며, 탱크는 이제 '정밀 포병'의 역할로 격하되는 양상을 보인다. 대신 소규모 보병 그룹이 드론과 실시간 데이터 공유를 통해 작전을 수행하는 유무인 복합 체계(MUM-T)가 전장의 새로운 표준으로 자리 잡았다. 특히 흥미로운 점은 서방 군인들이 1만 5천 달러 상당의 요격 드론을 운용하는 과정에서 Xbox와 유사한 게임패드 기반의 조종 장비를 활용하고 있다는 사실이다. 이는 드론 운용 기술의 진입장벽이 낮아지고, 조종사의 직관적 판단과 소프트웨어 기반 전술적 적응력이 전장에서 갈수록 중요한 요소로 부상하고 있음을 보여준다.

□ 기술 안보: AI의 군사화와 글로벌 기술동맹

○ 전장의 지휘관으로 등극한 인공지능(AI)

우크라이나 전쟁 4주년의 가장 혁신적인 변화는 AI의 전장 실전화이다. AI는 이제 사격 통제를 돕는 보조 도구를 넘어, 방대한 전장 데이터를 실시간으로 통합하여 지휘관의 의사결정을 지원하거나, 자율적으로 표적을 식별하는 수준에 도달했다. 팔란티어(Palantir) 같은 AI 기업들의 부상은 이러한 변화를 상징한다. 2025년 2월 기준 팔란티어의 시가총액은 2,050억 달러로, 세계 최대 방산업체인 록히드마틴의 약 2배에 달한다. 이는 현대 방위산업의 권력이 하드웨어 제조사에서 소프트웨어 및 데이터 분석 기업으로 이동하고 있음을 보여준다. AI는 위성영상 판독, 신호정보 분석, 조기경보 전반에 걸쳐 인간의 인지 능력을 초월하는 속도로 정보를 처리하며 전쟁의 템포를 대폭 압축하고 있다.

○ 제네시스 미션(Genesis Mission)과 ASSP 구상

트럼프 2기 행정부는 이러한 AI의 전략적 가치를 간파하고, 2025년 11월 '제네시스 미션'을 발표했다. 이 프로젝트는 제2차 세계대전 당시의 '맨해튼 프로젝트'에 비견되는 총체적 국가 전략으로, 미국의 과학적 생산성을 10년 내에 2배로 높이는 것이 목표다. 여기에는 엔비디아, 구글, MS, 아마존, 오픈AI, 앤트로픽, 팔란티어 등 미국의 기술 패권을 상징하는 빅테크들이 대거 참여하고 있으며, 이는 기술 혁신이 곧 국가 안보의 최우선 순위가 되었음을 의미한다.

제네시스 미션의 핵심은 '첨단 과학 안보 플랫폼(Advanced Science Security Platform, ASSP)'의 구축이다. 이는 연방 정부가 보유한 세계 최대 규모의 과학 데이터 셋과 초고성능 슈퍼컴퓨팅 자원을 결합하여, 기후, 에너지, 생명과학, 우주 분야의 연구를

AI가 자동화하도록 만드는 구상이다. 특히 주목할 점은 미 정부가 AI를 막대한 에너지와 제조 역량이 투입되는 '국가 제조-에너지 산업'으로 자리매김했다는 것이다.

○ 팍스 실리카(Pax Silica)와 기술 동맹의 재편

미 국무부가 2025년 12월 발표한 '팍스 실리카' 이니셔티브는 반도체와 AI 공급망을 중심으로 하는 새로운 국제 질서의 선언이다. '실리카(규소)'가 21세기의 석유이자 철강이라는 인식 아래, 신뢰할 수 있는 파트너들로만 구성된 배타적이고 견고한 기술 생태계를 구축하겠다는 의도다. 이는 참여국 간의 기술적 상호운용성과 산업적 보완성을 극대화하는 '능력의 연합(Coalition of Capabilities)'을 지향한다.

한국은 '팍스 실리카' 체제 내에서 메모리 반도체와 첨단 제조 기술을 제공하는 핵심 파트너로서 입지를 굳히고 있다. 특히 한국 기업인 고려아연이 미국 테네시주에 대규모 제련 시설을 건설하려는 결정(Pax Silica 관련 투자)은 이러한 기술 동맹이 실제 산업적 결합으로 이어지고 있음을 증명한다. 한국은 이러한 흐름에 전략적으로 편승하여 미국이 구축하고 있는 '풀스택 AI 생태계(full-stack AI ecosystem)'의 표준 형성 과정에서 선도적 위치를 확보하고, 이를 기반으로 글로벌 시장 진출을 가속화해야 한다.

□ 경제 안보: 에너지 안보와 한·미 원전 파트너십

○ 에너지 자립의 사활적 가치와 원전으로의 회귀

우크라이나 전쟁은 에너지가 경제적 재화의 범주를 넘어, 적대국에 의해 언제든 무기화될 수 있는 안보 자산임을 국제사회에 각인시켰다. 2022년 우크라이나 전쟁 이후부터 러시아의 유럽 지역 가스 공급 축소-중단이 본격화되자, 유럽 국가들은 심각한 에너지 위기에 직면했다. 이는 에너지 자립의 부재가 국가 주권의 치명적 급소로 직결된다는 교훈을 남겼다.

동시에 AI 데이터 센터의 폭발적인 전력 수요 증가는 에너지 정책의 기조를 '친환경'이라는 당위론적 가치에서 '안보와 공급 안정성'이라는 현실론적 패러다임으로 이동시키고 있다. 미국 내 데이터 센터의 전력 소비량은 2028년까지 현재의 3배 수준으로 급증하여, 미국 전력 소비의 약 12%를 차지할 것으로 전망된다. 연중무휴 대용량 전력의 안정적 공급이 생명선인 데이터 센터 운영사들에게, 원자력 발전은 필수불가결한 기저 전원(baseload power)으로 각인되고 있다.

◯ 한·미 원전 파트너십: 'Team Nuclear KORUS)'

한·미 양국은 원전 산업에서 상호보완적 강점을 지닌 '천생연분'의 파트너다. 미국은 세계 최고의 원천 기술과 글로벌 금융 동원력을 가졌으나, 오랜 기간 신규 원전 건설을 중단하여 공급망 및 시공 능력을 잃었다. 반면 한국은 UAE 바라카 원전을 통해 입증된 '예산 범위 내 적기 시공(On time Within budget)' 역량을 보유하고 있으나, 지적재산권 문제로 글로벌 시장 진출에 제동이 걸린 상황이다. 이러한 현안을 해결하고 공동의 이익을 극대화하기 위해 제시된 구상이 'Team Nuclear KORUS'다.

이 파트너십은 수주 협력의 차원을 넘어, 다음과 같은 파트너십을 추진해야 한다. 첫째, 웨스팅하우스(WEC) 현안의 근원적 해결이다. 체코 원전 수주 과정에서 노출된 지적재산권 분쟁을 종식하기 위해, 한국 기업이 WEC 지분의 상당량을 보유한 캐나다 브룩필드 리뉴어블의 주식을 인수하거나, 양사가 대등한 지분으로 참여하는 합작법인(Joint Venture)을 설립하여 이익 배분 구조를 재정립해야 한다. 둘째, 우라늄 공급망 복원이다. 러시아가 세계 우라늄 농축 시장의 40%를 장악하고 있는 현실에 대응하여, 미국 내 유일한 저농축 우라늄 공급사인 센트러스(Centrus)와 한국수력원자력 간의 장기 선구매 계약을 체결하고, 필요시 한국 내에 공동 농축 시설을 도입하는 방안을 적극 검토해야 한다. 셋째, 제4세대 SMR 공동 개발이다. AI 데이터 센터용 분산 전원으로 최적인 소형 모듈형 원자로(SMR) 분야에서, 미국의 혁신적인 설계 역량과 한국의 정교한 시공-부품 제조 능력을 결합한 합작회사를 설립해야 한다. 이는 미래 원전 시장의 지적재산권 분쟁을 사전에 예방하는 가장 효과적인 방법으로 제시될 수 있다.

◯ SMR과 AI 트랜스포메이션(AX)의 결합

SMR은 탄소 중립과 AI 시대를 동시에 열 수 있는 핵심 열쇠다. 특히 제4세대 SMR은 전력뿐만 아니라 고온의 열을 함께 공급할 수 있어, 에너지 집약적인 제조 산업의 부활을 꿈꾸는 트럼프 행정부의 정책 기조와도 완벽히 부합한다. 한국은 버지니아주의 데이터 센터 허브나 남부 '선 벨트'의 반도체·자동차 클러스터에 SMR을 조기 도입하는 프로젝트를 미국 정부와 공동 추진함으로써, 북미 시장의 교두보를 마련하고 투자비를 조기에 회수하는 전략을 취해야 한다.

□ 복합 안보 시대의 새로운 생존 방정식

우크라이나 전쟁 4주년이 국제사회에 남긴 가장 냉철한 교훈은 과거의 성공 방정식이 미래의 취약성으로 뒤집힐 수 있다는 역설이다. '탄약 비축량'의 위기가 증명하듯, 압도적 성능의 첨단무기 플랫폼보다 지속 가능한 제조 라인과 충분한 비축량이 전장의 승패를 가르는 시대가 도래하였다. FPV 드론과 유무인 복합체계가 재래식 기갑 작전을 무력화하는 현실은, 군사적 우위의 본질이 정교함에서 지속 가능한 대량 공급 능력으로 이동하고 있음을 입증한다.

이러한 구조적 변화의 흐름 속에서 한국은 위기와 기회를 동시에 맞이하고 있다. 팔란티어로 상징되는 AI 군사화 혁명과 '팍스 실리카' 체제의 부상은, 반도체·첨단 제조·원전 기술에서 세계적 경쟁력을 보유한 한국을 글로벌 안보 질서의 대체불가한 전략 파트너로 부상시키고 있다. '제네시스 미션'이 주도하는 미국의 기술 패권 구도 속에서 'Team Nuclear KORUS'를 기반으로 삼은 한·미 원전 협력의 고도화와 SMR·AI 혁신의 결합은 한국이 한반도의 지정학적 경계를 넘어 글로벌 안보 질서에서 핵심 전략 파트너로 자리 잡는 중요한 계기가 될 것이다.

결국 미래 안보의 향방은 누가 더 많은 물리적 군사력을 보유하느냐보다는, 누가 더 유연성과 회복탄력성을 갖춘 '산업-기술-에너지 넥서스'를 구축하느냐에 의해 결정될 것이다. 한국은 우크라이나 전쟁이 남긴 교훈인 안보 공급망의 지속가능성, AI 기반 지휘통제의 혁신, 에너지 자립의 사활적 가치를 철저히 내재화하고, 방산·기술·에너지 전략을 하나의 유기적 국가 시스템으로 통합 재설계해야 한다. 우리에게 닥친 미래는 '산업의 전선화'가 국가 생존을 규정하는 세계이며, 그 세계에서의 경쟁적 우위는 오늘의 전략적 결단에 의해 결정될 것이다.

저자 소개 / BIO

송승종

- 現) 대전대학교 특임교수
- 現) 한국국방외교협회 글로벌안보연구원 원장
- 現) 한국국가전략연구원 외교안보 센터장
- 現) 경희대 평화복지대학원 초빙교수
- 現) 연세대 국제대학원 객원 교수
- 現) 「주간조선」, 「신동아」 객원 칼럼니스트
- 前) 이라크다국적군(MNF-I) 한국군협조단장

Email: ssjrok2020@hanmail.net

송승종 박사는 현재 대전대학교 군사학과 특임교수로 근무 중이다. 육군사관학교에서 학사, 국방대학교에서 석사, 미국 미주리주립대(University of Missouri-Columbia)에서 국제정치학 박사학위를 취득하고, 하버드케네디스쿨의 국제안보 분야 고위정책과정을 수료했다. 『컨플릭트(Conflict)』 (2024년), 『전쟁과 평화(Peace and Conflict Studies)』 (2018년), 『장진호 전투와 흥남철수 작전』 (2015년), 「유엔 평화유지활동의 이해(2006년)」, 「북한의 협상전략(1999년)」 외에, 다수의 저서와 학술논문이 있다.

Seongjong, SONG

- (Current) Distinguished SA Professor, Daejeon University
- (Current) Director General, Global Security Research Institute, KDDA
- (Current) Director, Foreign Affairs and Security Center, KRINS
- (Current) Visiting Professor, Kyung Hee University
- (Current) Visiting Professor, Yonsei University
- (Current) Guest Columnist, 「Weekly Chosun」, 「Shin Dong-A」
- (Former) Commander of the Korean Military Liaison Group, MNF-I (Baghdad)

Dr. Seongjong Song currently serves as a Distinguished SA Professor of Military Science at Daejeon University. He earned his bachelor's degree from the Korea Military Academy, his master's degree from the Korea National Defense University, and his Ph.D. in International Politics from the University of Missouri-Columbia. He also completed the Senior Policy Program in International Security at the Harvard Kennedy School. *Conflict (2024), Peace and Conflict Studies (2018), The Battle of Changjin Reservoir and the Hungnam Evacuation Operation (2015), "Understanding UN Peacekeeping Operations" (2006), "North Korea's Negotiation Strategy" (1999)*, among others, and numerous academic papers.