

기술혁신에 대응하는 국방예산 투자방향

이혁수 한국국방연구원 책임연구위원



기술혁신에 대응한
미래형 국방체계
구축



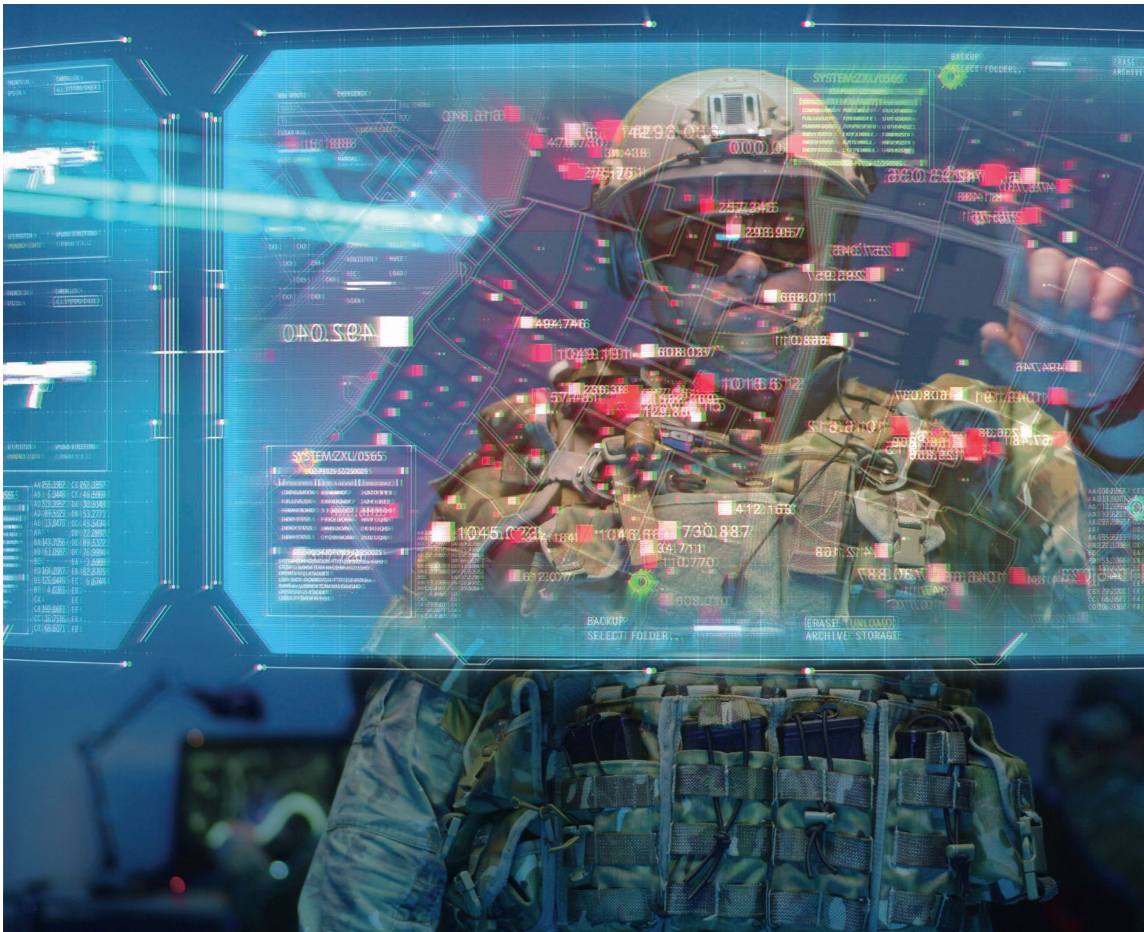
AI·무인 체계 중심의
첨단전력
강화



데이터 기반
운영·정비체계
전환



전문인력 확보와
방산 경쟁력
제고



최근 러·우전, 중동전 양상을 보면, 드론과 같은 첨단 무인 체계가 다양한 전장에서 다목적으로 요긴하게 활용되고 있음은 물론이고, 고가의 무기체계를 무력화시키는 모습을 보인다. 또한, 4차 산업혁명 기술의 발달과 함께 인공지능(AI: Artificial Intelligence)은 첨단 무기체계 개발에 필수적인 요구성능이 되고 있다.

기술혁신은 과거로부터 전장의 영역을 실질적으로 확대해 왔으며, 더 나아가 전쟁수행 방식의 변화를 가져왔다. 즉, 기술혁신이 종래의 지상·해상·공중으로 대별되던 전장 영역을 사이버 및 우주 영역까지 확대시켰을 뿐만 아니라 기존 병력·화력 중심의 전력구조에 정보와 지적 능력을 반영한 형태로 변모시키고 있다. 특히, 우리나라의 경우 출산을 저하에 따른 병역자원 감소로 인해 기존의 병력구조를 그대로 유지하기 어려운 현실임을 감안할 때, 무인감시정찰, 무인전투체계 등 병력 부족 현상을 극복할 수 있는 방향으로의 전력구조 설계가 시급한 시점이다.

국방예산은 미래 전력구조를 구현하는 기본적인 수단으로서, 기술이 변하고 전쟁의 패러다임이 변할 것으로 예상되면, 이에 부응하여 국방예산 투자 방향도 점검하고 재설계하는 것이 필요하다.

국방예산 현황

국방예산은 방위력개선투자와 전력운영비로 구분된다. 방위력개선투자는 지휘정찰사업, 기동화력사업, 함정사업, 항공기사업, 유도무기사업, 방위사업정책지원 등의 예산으로 구성되고, 쉽게 풀이하자면 목표 대비 부족한 전력을 메우기 위한 무기체계 획득사업이 중심이 되는 예산이라 할 수 있다. 전력운영비는 크게 병력운영비와 전력유

지비로 구분되는데, 병력운영비는 말 그대로 병력의 운영에 필요한 인건비, 급식, 피복 등을 위한 예산으로 구성되어 있고, 전력유지비는 국방정보화, 장비보전, 복지, 군수지원, 교육훈련, 군사시설 건설 및 운영유지, 예비전력관리 등을 위한 예산으로 구성되어 있다. 방위력개선투자가 부족한 전력을 확충하기 위한 예산이라면 전력운영비는 병력, 무기체계를 포괄하여 확충된 전력을 운영하고 유지하기 위한 예산이라 할 수 있다. 2026년 국방예산은 약 65.9조 원으로 2025년 약 61.2조 원 대비 7.5% 증액 편성되었다. 이는 2020년 이후 가장 높은 증가율에 해당하며, 특히 방위력개선투자가 약 20조 원으로, 전년 대비 11.9%의 높은 증가율을 보였다. 연도별로 편차는 있으나 방위력개선투자 대 전력운영비의 배분비는 대략적으로 3:7의 구조를 유지하고 있다.

2026년도 예산편성 중점은 한국형 3축 체계(킬체인, 한국형 미사일방어, 대량응징보복) 투자 확대 등 전시작전통제권 전환을 위한 대응능력 강화, 인공지능·무인체계 등 첨단과학기술 기반의 스마트 강군 육성, 국방 연구개발(R&D) 투자의 확대, 군 사기진작을 위한 병, 부사관, 장교, 군무원 등 국방분야 전 구성원에 대한 맞춤형 처우개선으로 요약할 수 있다.

국방예산 투자 방향

서두에 언급한 바와 같이 기술혁신은 군의 전쟁수행 방식과 전력구조에 변화를 유발하고 있다. 또한, 통계청에서 발표한 20세 남자 인구 변화에 관한 통계자료로부터 유추할 때, 2030년대 초중반까지 병역자원은 소폭의 증감을 반복하다가 그 이후부터는 급격한 감소가 예상되는데, 이는 향후 7~8년 이내에 군의 전력 및 병력구조를 기

술 중심의 정예병력 운영 개념으로 전면 개편해야 함을 의미한다.

1. 방위력개선비 투자 방향

방위력개선 분야는 인공지능, 무인, 우주 등 첨단 기술이 탑재된 무기체계 획득에 우선적으로 예산이 투입되어야 할 것이고, 미래 전장 주도권을 확보하기 위한 핵심기술 개발에도 속도를 높일 필요가 있다.

인공지능 기술은 정보분석 및 처리, 의사결정지원 전반에 효과적이고 효율적으로 활용될 수 있다. 위성 감시정찰체계, 무인정찰체계, 레이더 등 다양한 경로로부터 수집된 방대한 정보를 인간보다 더 정확하고 신속하게 처리하여 적의 움직임과 의도를 식별하거나 예상하며, 이를 근거로 우리가 취할 수 있는 적절한 대안을 제시함으로써 의사결정의 질을 높이는 데에 기여하는 것이다.

드론, 로봇 등과 같은 무인 기술은 비용 대비 효과 측면에서 우수할 뿐 아니라 인공지능 기술과 결합되어 감시, 정찰, 타격까지 전장에서의 임무 영역을 확대할 수 있다. 무엇보다도 임무수행 과정에서 장병의 생존성을 강화하고 병력의 피해를 줄일 수 있다는 점에서 가치가 매우 크다고 할 수 있다. 현재 군은 유무인 복합체계 개발에 박차를 가하고 있는데, 병역자원이 축소되고 있는 현실점에서 시의적절한 방향이며, 향후 그 속도를 더욱 높일 필요가 있다.

이외에도 인공위성을 통한 통신·정찰·정보수집·분석 능력, 적의 해킹공격에 대비한 사이버전 대응능력, 군의 작전 정보 유출에 대비한 정보보안도 우리의 군사력을 정상적으로 발휘할 수 있도록 역량 확보와 강화가 지속되어야 할 분야라 할 수 있다. 평시 해커에 의한 사이버 공격으로

국가 통신망이 침해되는 사례가 종종 발생하고 있어, 전시 정보 네트워크 기반의 작전 수행 과정에서 작전 정보 누출에 의한 작전계획 무력화가 우려된다. 이러한 위협은 전쟁의 승패를 가를 수 있을 만큼 치명적이라 할 수 있으므로 그 대응체계 구축이 시급하다. 사이버전 대응능력과 정보보안 능력 강화 문제에 대해서는 현재 국내는 물론이고 선진국을 중심으로 활발하게 연구가 진행되고 있는 양자기술이 그 핵심적인 해결책이 될 수 있을 것이다.

이상에서 언급한 바와 같이 방위력개선비 분야에서 투자 확대가 필요한 분야는 결국 첨단기술에 대한 연구개발 예산이다. 그러나 미래 전력 강화를 위한 기술개발 투자와는 별도로 군은 현재의 위협에도 대응하기 위한 투자를 병행해야 하는데, 현재의 국방예산 규모로는 연구개발 분야에 예산을 충분히 투자하기 곤란하다. 따라서 국가의 여러 분야에 걸쳐 필요한 기술에 대해서는 부처 간 공통 연구개발 예산을 책정하여 운용해야 할 것이고, 기술개발 역시 군의 독자적인 노력만으로는 한계가 있으므로 산학연과 유기적으로 연계한 협업체계 구축이 반드시 필요하다.

연구개발을 통한 혁신 기술이 지속적으로 군에 도입되기 위해서는 방위산업(이하 방산) 분야의 생태계 조성, 특히 유망 중소기업의 발굴과 성장 지원이 뒷받침되어야 한다. 방산 생태계 조성에 가장 중요한 요소는 방산물자 및 장비를 필요로 하는 수요 시장의 규모라 할 수 있다. 그러나 현실적으로 국내 시장만으로는 규모의 경계를 달성하기에 한계가 있어, 방산업체의 수익성을 보장하기 어렵다는 문제가 있다. 최근의 방산수출 활성화는 방산 생태계 조성에 긍정적인 요소로 작용할 것이나, 장기적인 관점에서 우리의 방산

생태계가 이러한 시장지배력을 유지하거나 확대할 수 있는 기초체력(Fundamental)이 있는지는 생각해 볼 여지가 있다. 무기체계는 한 번 도입되면 20~30년 이상 정상적인 임무수행 가능 상태를 유지할 수 있어야 하는데, 그 과정에서 가장 어려운 부분이 무기체계를 구성하는 부품의 단종이다. 즉, 무기체계를 구성하는 소재·부품 등에 대한 글로벌 공급망 관리가 중요하고, 보다 근본적으로는 소재·부품에 대한 국산화율을 높여 무기체계 개발 및 운영유지에 대한 자립도를 강화하는 것이 필요하다. 이와 같이 부품 공급망에 대한 위험요소를 해소함으로써, 우리 군의 무기 체계에 대한 안정적 운영유지는 물론이고, 해외에 수출한 무기체계에 대한 신뢰성 있는 운영유지 지원이 가능하다. 이로부터 우리의 방산수출 경쟁력은 더욱 강화되고 결과적으로 생태계도 더욱 탄탄해질 것이다.

2. 전력운영비 투자 방향

다음으로 전력운영비는 획득된 무기체계의 효율적 운영유지를 위한 기반체계 마련, 첨단 교육훈련·연구환경 구축, 첨단기술을 이해하고 운용할 수 있는 전문인력 획득과 양성 분야에 우선적 예산 투입과 확대가 필요하다.

현재 무기체계의 효율적 운영 및 유지를 위해 일부 장비들을 대상으로 상태기반정비(CBM+: Condition Based Maintenance Plus)가 이루어지고 있다. 상태기반정비는 센서 등을 통해 장비 상태 데이터를 수집하고 이로부터 고장 시점을 예측하고 최적의 시기에 정비를 실시함으로써 비용 절감과 장비의 가동률 향상을 달성하는 것을 목표로 하고 있다. 상태기반정비가 유효하게 이루어지기 위해서는 장비 상태를 진단하는데

활용할 수 있는 정보의 양과 질적 우수성이 담보되어야 하는데, 여기에는 빅데이터 수집·처리·분석을 위한 기반, 즉 장비 운용상태와 정비현장을 연결하기 위한 기반체계 구축이 선행되어야 한다.

성과기반군수지원(PBL: Performance Based Logistics) 역시 지속적으로 소요가 증가될 것으로 예상되며, 이에 따라 관련 예산의 투자도 확대되어야 할 필요가 있다. 성과기반군수지원은 장비의 안정적인 가동률 보장을 위해 군과 업체가 장기계약을 체결하여 군은 성과지표와 목표를 제시하고 업체는 계약된 군수지원요소를 제공하여, 달성한 성과에 따라 대가를 차등 정산하도록 하는 제도로서, 현재 수리부속 보급과 정비 분야를 중심으로 이루어지고 있다. 무기체계가 첨단화되어감에 따라 기계식보다는 전자식 부품의 비중이 필연적으로 커질 수밖에 없고 이에 따라 전문적인 정비기술 소요도 증가하고 있다. 무기체계를 개발한 방산업체의 입장에서는 일정 기간 실전 배치된 무기체계에 대한 안정성을 점검하고 보완요소를 식별하여 신규 개발예정인 무기체계에 피드백하는 과정이 필요하다. 군의 입장에서는 배치된 무기체계에 대한 정비기술의 이전과 부품 조달원을 효율적으로 관리하기 위한 준비 기간이 필요하다. 결국, 성과기반군수지원은 방산업체와 사용군 상호간에 윈-윈(Win-Win)할 수 있는 방안이 될 수 있다. 따라서 무기체계가 배치된 이후 일정기간 동안 성과기반군수지원을 통한 후속군수지원이 이루어질 수 있도록 무기체계 도입 초기에 성과기반군수지원 관련 예산의 반영을 강화할 필요가 있다.

이와 함께 소프트웨어 측면에서의 유지보수도 중요한 고려사항이다. 앞으로는 첨단기술이 대

부분의 무기체계에 시차를 가지며 반영될 것이 자명한데, 소프트웨어 측면에서 적절한 유지보수가 이루어지지 않을 경우 무기체계 본연의 성능 발휘가 제한될 우려가 있다. 따라서 첨단기술의 도입과 함께 무기체계의 하드웨어와 소프트웨어를 모두 망라한 총수명주기관리체계도 정착되어야 할 것이고, 특히 무기체계의 두뇌에 해당하는 소프트웨어에 대해서는 별도의 예산 항목을 신설함과 동시에 첨단기술이 탑재된 무기체계의 증가속도에 맞추어 점진적으로 예산 규모를 확대할 필요가 있다. 이와 더불어 미래의 무기체계는 상호 연결성, 상호 운용성, 합동성 등이 매우 중요하며, 이 과정에서 무기체계 간 원활한 정보전달이 가능하도록 고성능의 군 전용 데이터 네트워크의 구축과 성능 향상에 선제적으로 예산을 투자해야 할 필요가 있다.

한편, 4차 산업혁명 기술의 군 적용 가능성과 효과성을 검증하고, 전투발전요소와 요구성능을 검증하기 위한 다양한 연구가 이루어지고 있으며 이를 토대로 향후 유무인복합체계, 인공지능 기반 무인경계시스템 등의 도입이 확대될 것으로 전망된다. 가상현실(VR: Virtual Reality), 증강현실(AR: Augmented Reality)을 넘어서 이제는 혼합현실(MR: Mixed Reality)로 이어지는 기술발전 추세를 감안할 때, 이러한 기술들은 기존의 군 교육훈련체계 외에도 특히 정비분야에 활용성이 높을 것으로 예상된다. 이는 민간기업에도 수요가 많은 분야로서, 향후 민군 연구 협력에 의한 체계 도입이 효율적인 것으로 판단되며, 관련 예산투자의 필요성도 높아질 전망이다.

끝으로, 첨단기술을 적용한 체계의 획득도 중요하지만, 간과할 수 없는 부분이 해당 기술을 이해하고 운용할 수 있는 전문인력의 양성이다.

완전 자율형 체계가 아닌 이상 인간과 첨단기술을 장착한 체계 사이에는 상당 부분 상호작용을 필요로 한다. 다양한 정보수집, 그리고 이에 근거한 분석결과와 의사결정 대안이 제시되더라도 인간이 이를 합리적으로 처리하지 못한다면, 첨단기술이 제공한 정보는 무용지물에 가까울 수 있다. 따라서 인공지능, 무인, 우주, 사이버 등에 대한 과학기술 전문인력을 양성하고 훈련시키는 데에도 지속적인 투자가 필요하다. 이와 더불어 전문인력의 부족을 극복하기 위해서는 민군협력 차원을 넘어 일정 부분 외부 전문인력의 유입도 필요하다. 이를 위해서는 인공지능, 사이버, 소프트웨어 전문인력의 군 유입을 독려할 수 있는 보수체계와 경력관리 체계 설계가 필요하고, 유입된 인력의 전문성 유지 및 향상에 대해서도 군 외부와 동일 수준 이상으로 기회가 부여될 수 있도록 연구개발 환경을 조성할 필요가 있다.

해결해야 할 과제

지금까지 언급한 첨단기술 관련 투자 소요들은 장기간의 투자를 요하는 분야로 단기간에 성과를 도출할 수 없는 경우가 다반사다. 또한, 예산 투자만으로는 해결하기 어려운 구조적인 난점도 있는 것이 사실이다. 이에 관해서는 예산투자와는 별도로 제도적·운영적 보완장치 마련도 필요하다.

예산투자 규모의 확대 외에도 방위력개선에 대한 투자 효과를 제고할 수 있는 방안으로, 첨단기술에 대한 획득 프로세스 간소화를 들 수 있다. 기술 발전이 과거보다 급격하고 빠르게 이루어지고 있어 획득 프로세스가 장기화될 경우 필연적으로 기술 진부화가 발생하게 되고, 이로 인해 배치한 무기체계의 효과성이 떨어질 우려가



있다. 현재 무기체계의 신속 획득을 위한 제도개선 방안이 다양하게 모색되고 있기는 하나, 기술력과 필요성, 유용성이 입증된 첨단전력에 대해서는 획득 프로세스를 획기적으로 간소화하는 혁신적인 변화가 필요하다.

또한, 현재 국방분야에 참여하고 있지는 않으나 기술력을 갖추고 있는 전도유망한 기업들이 보다 적극적으로 국방 연구개발에 참여할 수 있는 환경 조성도 필수적이다. 현재 연구개발 사업에 대해 성실실패제도를 운용하고 있는데, 이는 실패를 용인하면서 창의적이고 도전적인 연구환경을 조성하기 위해 도입한 제도이다. 그러나 성실여부 판단기준의 모호성으로 인해 제도 적용 과정에서 이견이 발생하는 부분도 있고 특히 실패한 기술에 대한 가치 인정이나 연구추진의 연속성을 담보할 수 있는 제도적 장치가 미흡하다는 지적이 있다. 따라서 보다 혁신적이고 우수한 기술에 대한 도전이 적극적으로 이루어질 수 있도록 관련 제도를 보완할 필요가 있다.

방위산업 생태계 강화를 위해서는 국가적 차원

의 정비(MRO: Maintenance, Repair, Overhaul) 산업 육성도 필요하다. MRO는 단순히 운용 중인 무기체계에 대한 유지보수 역할에 그치는 것이 아니라 운용 중에 식별되는 개선 소요 발굴로도 이어진다. 이는 미래 무기체계에 대한 기술소요 창출로 이어질 수 있으므로 MRO 산업의 육성도 매우 중요한 의미가 있다. 따라서 국내 정비 소요에 대한 MRO 정책이 아닌 글로벌 정비 소요에 대한 MRO 정책 방향 수립과 국가적 차원의 지원이 필요하다.

본 고에서는 국내외 전방위적으로 기술 혁신이 활발한 현실에서, 국방예산이 미래에 대비하여 과거보다 중점적으로 투자해야 할 분야를 살펴보고 그 방향성을 제안하였다. 앞으로의 국방예산은 국가를 방위하기 위한 수단으로서의 투자를 넘어서 국가적 차원의 선도 기술 발전에 동참하는 투자수단으로도 작동할 것이며, 이러한 투자는 궁극적으로 첨단 과학기술 기반의 자주국방 달성에도 일조하는 주춧돌이 될 것으로 기대한다.