

美 국방 혁신 생태계 분석을 중심으로 한 국내 국방기술 R&D 체계 발전 방안 연구

제한주
국방기술진흥연구소

A Study on the Development of Defense Technology R&D System Focused on the Analysis of the U.S. Defense Innovation Ecosystem

Hwan Ju Je
Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement(KRIT)

요약 최근 4차 산업혁명의 가속화로 인해 AI, 로봇 등으로 대표되는 첨단 신기술 분야의 기술 발전이 급격하게 이루어지고 있다. 이로 인해 미래 전장 환경도 획기적으로 변화할 것으로 예측되어 우리 군은 '국방혁신 4.0을 통한 AI 과학기술강군 육성'이라는 국정과제를 수행하고 있다. 그러나 현재 우리나라의 국방 무기체계 획득 체계 하에서는 민간 영역에서 발전하고 있는 첨단 신기술을 무기체계에 적용하기 쉽지 않다. 국방기술 R&D 사업 예산이 증가하고 있음에도 불구하고 국방기술 R&D의 폐쇄성과 획득체계의 경직성으로 인해 민간의 유인이 제한되는 현실이 있다. 한편, 미국은 4차 산업혁명과 같은 환경변화에 적극적으로 대응하여 민간 첨단 신기술의 신속 도입을 위한 국방 혁신을 추진하고 있다. 제3차 상쇄전략, 미중 기술패권 경쟁 등에서 알 수 있듯이 미국은 기술적인 혁신을 최우선 가치로 두고 있으며, 민간에서 개발된 신기술을 국방 영역에 적용하기 위한 혁신 생태계를 구성하고 있다. 본 논문에서는 민간에서 급격히 발전하고 있는 첨단 신기술을 국방 영역에 신속하게 적용하기 위해 노력하고 있는 미 국방부와 각 군 내 국방 혁신 조직들의 역할과 임무를 분석하고, 이를 바탕으로 우리나라 국방기술 R&D 사업 체계와 비교·분석하며 기존 R&D 사업 체계의 발전 방안과 함께 민간과 군 관련 기관 간의 협력을 강화하여 우수한 민간 신기술의 신속한 스핀온을 통해 국방 혁신을 가속화할 수 있는 방안을 제안하고자 한다.

Abstract Recently, with the acceleration of the Fourth Industrial Revolution, there has been a rapid advancement in cutting-edge technologies such as artificial intelligence and robotics. As a result, it is predicted that the future battlefield environment will undergo a revolutionary transformation. In response to this, the South Korean military is undertaking the national task of "Fostering an AI Scientific and Technological Power through Defense Innovation 4.0." However, under the current South Korean defense acquisition system, incorporating advanced civilian technologies from the private sector into the defense weapon systems proves challenging. Despite an increase in the research and development (R&D) budget for defense technology, the closed nature and rigid structure of defense R&D limit incentives for private-sector involvement. In contrast, the United States proactively responds to environmental changes like the Fourth Industrial Revolution and drives defense innovation. They prioritize technological advancements and consider technological competition like the Third Offset Strategy as a top priority. Additionally, they have established an innovation community to apply cutting-edge civilian technologies developed in the private sector to defense. The aim of this paper was to analyze the roles and missions of defense innovation organizations within the US Department of Defense and each branch of the military, which actively integrate advanced civilian technologies into defense. Based on this analysis, ways to advance the South Korean defense technology R&D system are proposed to foster collaboration between the private sector and defense agencies. By strengthening cooperation and facilitating the swift spin-on of exceptional civilian technologies, we aim to accelerate defense innovation in South Korea.

Keywords : Defense Innovation, R&D, Spin-On, Defense Technology, Advanced Technology

*Corresponding Author : Hwan Ju Je(KRIT)

email: hwanju_je@krit.re.kr

Received August 8, 2023

Accepted September 1, 2023

Revised August 29, 2023

Published September 30, 2023

1. 서론

최근 4차 산업혁명이 가속화되면서 AI, 로봇 등 첨단 신기술 분야의 기술 발전이 급격히 이루어짐과 동시에 그에 따라 미래 전장 환경도 획기적으로 변화할 것으로 예측되고 있다. 이에 발맞춰 우리 군은 ‘국방혁신 4.0’을 통한 AI 과학기술강군 육성이라는 국정과제를 바탕으로 AI 기반의 유·무인 복합 전투체계 등의 핵심전력 확보와 함께 새로운 한국형 전력증강 프로세스를 정립하기 위해 노력하고 있다.

그러나 현재 소요기획-소요결정-선행연구-사업추진 방법결정-연구개발-양산-획득으로 이어지는 우리나라의 국방 무기체계 획득 체계 하에서는 민간 영역에서 급속도로 발전하고 있는 첨단 신기술을 무기체계에 적용하기 쉽지 않다. 실제로 첨단 신기술로 대표되는 AI 기술의 최고 선진국(미국) 대비 기술수준 및 격차를 살펴보면[1], 민간은 81.7%(2.4년), 국방은 77.9%(4.1년)로, 첨단 신기술 분야에 대해서는 국방 영역이 민간 영역에 비해 연구개발이 뒤처지고 있다.

국방기술 연구개발(R&D) 사업 예산은 Table 1과 같이 최근 5년간 연평균 23.75%의 높은 증가율을 보이며 지속적으로 확대되고 있고[2] 이를 바탕으로 민간의 신기술을 국방 영역으로 신속하게 적용하기 위한 노력이 이루어지고 있으나, 국방기술 R&D의 폐쇄성, 획득체계의 경직성 등을 원인으로 민간의 유인이 활발히 이루어지지 못하고 있는 것이 현실이다.

Table 1. Defense Technology R&D Program Budget Trend (2018-2022)[2]

(Unit : Billion won)

2018	2019	2020	2021	2022	Average Annual Growth Rate (%)
910.8	945.4	1,009.2	1,387.8	2,136.1	23.75

미국은 4차 산업혁명과 같은 환경변화에 적극적인 대응을 하면서 국방 혁신을 추진하고 있다. 상대국과의 군사적 경쟁 우위를 지속해서 달성하기 위해 제3차 상세전략 추진, 기술패권 경쟁 등 기술적인 혁신을 최우선 가치로 두고, 첨단 신기술 및 신개념 무기체계의 신속 획득을 위해 2018년 국방부 획득·기술·군수차관실을 연구·공학 차관실과 획득·운영유지차관실로 분리하는 조직개편을 단행하였다[3]. 또한, 민간에서 개발한 4차 산업혁명의

첨단 신기술을 국방에 적용하기 위해 군·관·산·학·연 간 혁신 커뮤니티를 구성하고, 국방 혁신을 가속화하고자 다양한 국방 혁신 조직을 창설하였으며, 이를 통해 국방 혁신 생태계를 구성하여 지속적으로 운영하고 있다[4].

본 논문에서는 민간을 중심으로 발전되고 있는 이중 용도의 첨단 신기술을 국방 영역에 신속하게 적용하기 위해 미 국방부 및 각 군 내 국방 혁신 생태계를 구성하고 있는 국방 혁신 조직들의 역할 및 임무를 분석하고, 이를 바탕으로 민간 우수 첨단 신기술의 신속한 스핀온(Spin-On)을 통한 국방 혁신을 달성하기 위해 현재 우리나라 국방기술 R&D 사업 체계의 발전 방안을 제안하고자 한다.

2. 美 국방 혁신 생태계

2.1 등장 배경

미국은 경쟁국에 대한 자국의 기술적 우월성을 군사적 경쟁 우위 달성의 핵심 요소로 판단하고 있다. 이러한 측면에서 과거 냉전기간 동안 미국은 정부(국방부) 주도로 과학기술 연구개발에 대한 투자가 이루어져 왔으며, 이에 따라 군사적 용도로 개발된 기술이 민간으로 이전되는 스핀오프(Spin-Off)가 활발히 이루어졌다. 항공기 관련 기술, 인터넷 등이 스핀오프의 대표적인 예라고 할 수 있겠다. 그러나 최근 4차 산업혁명이 가속화됨에 따라 AI, 로봇 등으로 대표되는 첨단 신기술 분야는 민간 영역의 주도로 연구개발이 활발히 진행되고 있다. 특히 최근 이슈가 되고 있는 AI와 같은 일부 분야에 대해서는 민간 영역의 기술력이 국방 영역의 기술력을 앞지르고 있다.

이러한 상황에서 미국은 군사적 경쟁 우위 달성을 위해 제3차 상세전략, 기술패권 경쟁 등을 바탕으로 한 “기술혁신”을 최우선 가치로 내세우고 있다. 특히 미 국방부는 이러한 “기술혁신”을 위해서 첨단 신기술 분야에 대한 기초 및 응용 연구의 직접 투자로는 경쟁국과의 기술적 우위를 유지하기 어려우며, 이중 용도로 활용 가능한 민간의 첨단 신기술을 국방 영역으로 신속하게 접목하는 것이 필수라고 판단하고 있다. 이를 위해 미 국방부는 첨단 신기술을 국방 영역에 적용하기 위한 국방 혁신의 방안으로 국방부 및 각 군 내 다양한 국방 혁신 조직을 창설하여 국방 혁신 생태계를 조성하고 있다[4].

본 장에서는 미국이 급속도로 발전하고 있는 이중 용도의 민간 첨단 신기술을 국방 영역으로 신속하게 적용하기 위해 국방부 및 각 군에서 운영하고 있는 주요 국방

혁신 조직의 임무와 역할을 분석한 결과에 대해 알아보도록 하겠다.

2.2 국방부

미 국방부는 3차 상쇄전략을 달성하고 합리적인 국방 획득 통제 체계를 구축하기 위해 획득·기술·군수차관실에서 국방획득 업무를 총괄하도록 하였으나, 비용증가, 일정 지연 등의 문제로 획득사업의 관리·감독에만 업무가 집중되어 소요군이 요구하는 무기체계의 적기전력화에 차질이 발생하였다. 이에 2018년 획득·기술·군수차관실을 연구·공학차관실과 획득·운영유지차관실로 분리하였고, 연구·공학차관실을 국방과학기술의 연구개발을 담당하는 전담 부서로 지정하여 국방부 중심의 국방연구개발 거버넌스로 재편하였다[3]. 연구·공학차관실 산하 조직으로는 미사일, 극초음속, 지향성에너지 등 국방기술의 연구개발에 집중하고 있는 MDA(Missile Defense Agency), S&T(Science & Technology Office) 등의 다양한 조직이 있으나, 본 절에서는 분석하고자 하는 민간 첨단 신기술의 국방 도입에 집중하고 있는 주요 국방 혁신 조직에 관해 기술하였다.

2.2.1 DARPA(Defense Advanced Research Projects Agency)

DARPA는 미국의 대표적인 국방 R&D 기획, 평가 및 관리 전문기관으로서, 국가 안보를 위한 획기적인 기술에 대한 전략적인 선제 투자를 바탕으로[5] 새로 등장한 개념이나 원천기술을 탐색하고 연구개발을 가속화함으로써 실용화를 앞당기는 가교역할을 수행하고 있다[6]. 또한, 사업 추진간 PM(Program Manager) 제도를 운영하고 있다. 프로그램의 기획, 평가, 관리가 해당 분야의 전문가인 PM의 주도로 이루어지고 있어 프로그램 전순기에 강력하고 독립적인 권한을 행사할 수 있다[7]. 이러한 DARPA의 비정형성과 독립성은 능동적이고 유연한 사업 추진을 가능하게 하고, 이를 바탕으로 한 창의적인 혁신기술의 연구개발 지원을 통해 국방 적용을 가속화할 수 있게 된다.

2.2.2 DIU(Defense Innovation Unit)

DIU는 민간의 우수 신기술을 군에 신속하게 도입하는 것을 목적으로, 군에서 제시하는 난제를 해결할 수 있는 이중 용도 솔루션의 계약(90일 이내), 시제제작(24개월 이내), 도입을 지원하는 역할을 수행하고 있다[8]. 이를 위해 DIU는 유연하고 간소화된 행정절차를 적용하고 있

다. 사업 공고 후 90일 이내 계약 체결을 목표로 하여 5페이지 이내의 업체 제안서를 받고 있으며, 계약 후 24개월 간 시제제작을 진행하여 성공적으로 제작된 시제에 대해 군으로의 도입 여부가 결정되면 기타 이전거래 계약(Other Transaction Agreement)을 활용하여 획득 사업으로 전환하게 된다[8]. 그 밖에도, DIU 내 NSIN(National Security Innovation Network) 및 NSIC(National Security Innovation Capital)라는 하위 조직을 두어 국가 안보 문제를 새로운 방식으로 해결하기 위한 군·산·학·연의 전문가 네트워크를 구성하고 있으며, 민군 겸용 하드웨어를 개발하는 스타트업의 제품개발 및 방위산업 진입을 지원하고 있다[9].

2.2.3 I&M(Innovation and Modernization)

I&M(前 CP/RRTO(Capability Prototypes/Rapid Reaction Technology Office))은 시제 제작과 시험을 통해 합동군에 혁신적이고 도약적인 기능을 제공하기 위한 무기체계의 가속화된 획득 경로를 개발하고 있다[10]. 신기술의 신속 도입, 간소화된 행정절차, 비방산업체 중심 등 사업의 목적은 DIU와 유사한 측면이 있으나, 합동차원에서의 문제 해결을 중심으로 1년에 3~4건 정도의 주제에 대한 솔루션 제안을 공고한다. 또한, 일정 수준 이상의 기술성숙도(TRL, Technology Readiness Level)를 요구하고 있으며, 연구·공학차관실 주관으로 참가 업체들과의 솔루션 회의를 진행하여 주관 업체를 선정하는 점에서 DIU의 사업 추진 형태와 차이점이 있다[4]. DARPA 및 DIU와 달리 I&M은 계약의 형태가 아닌 자금 지원의 형태로 연구개발의 지원이 이루어진다[10].

2.3 육·해·공군

미 국방부에서 주도적으로 수행하는 연구개발 외에도 미 육·해·공군은 자체적으로 연구개발 예산이 부여되어 각 군의 독립적인 요구사항이 반영된 연구개발을 수행하고 있다. ARL(Army Research Laboratory)(육군), NRL(Naval Research Laboratory)(해군), AFRL(Air Force Research Laboratory)(공군) 등과 같이 각 군 내에서 필요로 하는 기술을 직접 연구개발할 수 있는 조직이 존재하며, 국방부의 DARPA, DIU 등과 같이 각 군이 요구하는 솔루션을 보유하고 있는 민간과 국방을 연결하는 가교 역할을 수행하고 있는 국방 혁신 조직이 존재한다. 본 절에서는 이러한 각 군 내의 주요 국방 혁신 조직에 관해 기술하였다.

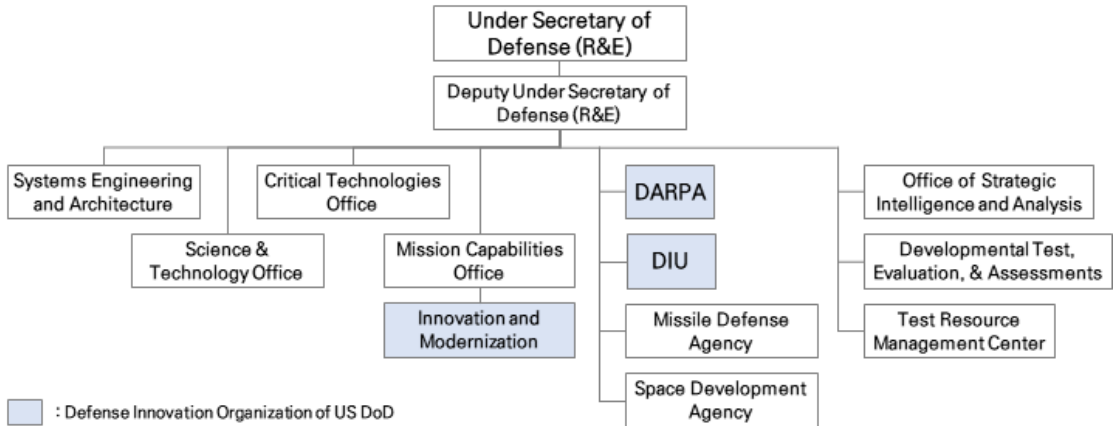


Fig. 1. Organizational Structure for the U.S. DoD Under Secretary of Defense(R&E)

2.3.1 AAL(Army Applications Laboratory) - 육군

AAL은 혁신적인 기술 솔루션을 육군이 직면한 문제, 자원 및 프로그램과 연계하여 육군의 현대화를 지원하는 응용 기술을 신속하게 탐색, 검증 및 도입하는 역할을 수행한다[11]. 이를 통해 육군 미래 사령부(Army Futures Command)가 미 육군이 다중 영역 작전을 수행할 수 있도록 지원하고 있다. AAL은 DIU와 유사하게 이중 용도 솔루션을 간소한 행정절차를 바탕으로 신속하게 도입하는 기능을 수행하고 있으나, 육군 현대화를 위한 첨단 신기술에 중점을 두고 있으며, BAA(Broad Agency Announcement)등을 활용하여 사업을 공고한다. 또한, DARPA 및 DIU와 같이 정부 계약 권한을 가지고 있어 육군 내에서 필요로 하는 솔루션에 대해 자체적으로 계약을 수행할 수 있다[12].

2.3.2 xTech(Army Expeditionary Technology Search) - 육군

xTech는 육군 획득·군수·기술차관보의 지원을 바탕으로, 육군의 문제를 해결할 수 있는 혁신적인 이중 용도 기술 솔루션을 발굴하기 위해 기업과 육군 및 국방부를 연결하는 경진대회를 주최한다. 중소기업, 학계 등을 중심으로 경진대회가 진행되며, 경진대회 최종 우승자에 대해서는 대상 기술 솔루션의 군 도입을 촉진하기 위해 교육, 네트워크 구성, 창업 상담, 계약 전환 등의 기회를 제공하는 xTech Accelerator 프로그램을 진행한다[13].

2.3.3 NavalX - 해군

NavalX는 해군의 요구사항에 대한 솔루션의 신속한 발견, 학습 및 실험을 가속화할 수 있는 기술력을 갖춘

비방산업체(중소기업, 스타트업 중심), 학계, 공공기관 등과 해군을 연결하는 가교 역할을 수행하고 있다. 이러한 해군 및 산·학·연·관의 협업 체계를 강화하고 정보 공유 및 국방 혁신을 증진하기 위해 NavalX Tech Bridge 라는 지역 플랫폼을 미국 전역 및 영국과 일본에 두고 있어, 산·학·연·관이 해군의 프로젝트에 쉽게 접근할 수 있는 네트워크를 형성하여 제공하고 있다[14].

2.3.4 AFWERX - 공군

AFWERX는 AFRL(Air Force Research Laboratory)의 지원을 받아 공군의 시급한 문제 해결을 위해 중소기업, 스타트업 등 비방산업체가 공군과 프로젝트를 진행할 수 있도록 하는 가교 역할을 수행하며, 이를 통해 공군이 필요로 하는 첨단 상용 기술의 신속한 도입을 촉진하고 있다[15]. 이를 위해 하위 조직으로 AFVentures를 두어 SBIR(Small Business Innovation Research) 프로그램을 통해 국방 활용이 가능한 첨단 상용 기술을 공군에 도입하고 있다[16]. 또한, AFWERX Challenge 프로그램을 통해 산·학·연이 공군의 시급한 문제해결을 위한 상용 솔루션 제안 및 시제 제작의 기회를 제공하고 있다[17].

2.4 비영리기관

2.4.1 DEFENSEWERX

DEFENSEWERX는 국방부의 요구사항을 해결하기 위해 산·학·연·관이 창의적이고 통합된 솔루션을 제공할 수 있도록 파트너십 중개 계약(PIA, Partnership Intermediary Agreement)을 바탕으로 다른 국방 혁신 조직과의 협력 체계를 구축하여 중립적인 위치에서의 중

개자 역할을 수행하는 비영리기관이다[18]. 대표적인 DEFENSEWERX의 혁신 허브로 SOFWERX(미 특수작전사령부), ERDCWERX(육군), Doolittle Institute(공군), NavalX(해군), MGMWERX(공군) 등이 있다. 이를 바탕으로 첨단 신기술의 도입 및 이전, 혁신 및 협업 생태계 구축, 인재 육성, 개념 시제 개발, 솔루션 발견 및 참여의 가속화 등의 임무를 수행하고 있다[19,20].

2.4.2 IQT(In-Q-Tel)

IQT는 국가 안보 이익 증진에 기여할 수 있으면서 상용화 막바지 단계에 이른 첨단 기술 및 제품을 식별·적용할 수 있도록 이러한 기술을 갖춘 신생 기업에 투자 및 협력하고 있는 비영리 벤처 캐피털 회사이다. 미 CIA(Central Intelligence Agency), NSA(National Security Agency), 국방부 등으로부터 자금을 지원받으며, 주로 소프트웨어, 재료과학, 인프라 기술에 투자하고 있다[21].

2.5 시사점

미국은 국방부와 각 군이 중심이 되어 국방기술 연구개발을 주도하고 있고, 군이 직면한 문제를 해결하기 위해 민간의 우수 신기술을 국방 영역에 신속하게 적용하기 위한 국방 혁신 조직을 두어 국방기술의 혁신을 도모하고 있다. 이러한 국방 혁신 조직은 크게 DARPA, DIU 등과 같이 계약 또는 자금 지원의 형태로 군이 필요로 하는 신기술의 기획, 연구개발 및 획득 지원 등의 역할을 수행하는 조직과, NSIN(DIU), NavalX 등과 같이 기술력을 갖춘 민간의 산·학·연과 군의 협력 체계를 구축하는 가교 역할을 수행하는 조직으로 구분된다. 또한, 이러한 국방 혁신 조직에 전문성을 부여하기 위해 민간의 임원 및 전문가를 기관장 및 전문 인력으로 채용하면서 민간 영역과의 교류 활성화 및 첨단 민간 신기술의 국방 영역으로의 신속 적용 확대 등을 위해 노력하고 있다.

3. 국내 국방기술 연구개발 체계 발전 방안

3.1 국방기술 연구개발(R&D)

우리나라의 국방기술 R&D는 무기체계에 필요한 기술을 확보하기 위한 연구개발 사업으로, Fig. 2와 같이 크게 핵심기술 연구개발, 미래도전국방기술 연구개발 등으로 구분된다[22]. 미국과 달리 우리나라는 국방부와 각

군이 아닌 독립 외청인 방위사업청에서 무기체계 및 국방기술 R&D를 주도하고 있으며, 그 중 국방기술 R&D의 경우 방위사업청의 출연기관인 국방기술진흥연구소, 국방과학연구소 등이 기획, 관리, 평가 등의 업무를 수행하고 있다.

3.2 민간 첨단 신기술의 국방기술 적용을 위한 노력

국내 국방기술 R&D 사업은 특정 무기체계 개발에 적용하기 위해 목표지향적인 성격을 가져 주로 무기체계 체계개발을 수행하는 국방과학연구소와 방산업체 등을 중심으로 이루어져 왔다. 실제로 Table 2를 보면 국방기술 R&D 사업 중 핵심기술 연구개발 사업의 예산이 가장 많으며, 그중 주관기관별 예산 현황(2019년 종료 핵심기술과제 대상)을 정리한 Table 3을 살펴보면, 총 집행예산 4,011억 원 중 주관기관이 국방과학연구소인 과제가 2,788억 원으로 전체의 약 69%를 차지하고 있다.

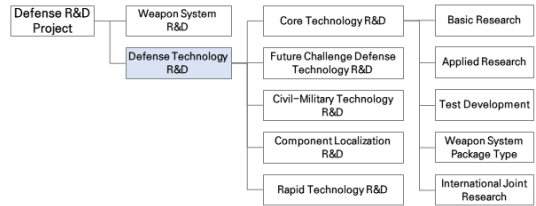


Fig. 2. Classification of Defense Technology R&D Program in Korea[22]

Table 2. 2023 Budget by Defense Technology R&D Program[22]

(Unit : Billion won)	
Core Technology R&D	1,091.2 (58%)
Future Challenge Defense Technology R&D	356.0 (19%)
Civil-Military Technology R&D	198.2 (11%)
Component Localization R&D	184.7 (10%)
Rapid Technology R&D	49.2 (2%)
Total	1,879.3 (100%)

Table 3. Core Technology R&D Project(End of Year 2019) Budget by Host Organization[23]

(Unit : Billion won)				
Agency for Defense Development	Industry	Academia	Research	Total
278.8 (69%)	74.6 (19%)	41.0 (10%)	6.7 (2%)	401.1 (100%)

그러나 최근 산학연 주관의 국방기술 R&D 과제를 확대하면서 첨단 신기술을 보유하고 있는 민간을 국방 분야로 유인하기 위한 노력이 꾸준히 이루어지고 있다. 2021년 착수한 핵심기술 과제를 대상으로 주관기관별 예산 현황을 정리한 Table 4를 살펴보면, 총 집행예산 7,138억 원 중 주관기관이 산학연인 과제가 5,286억 원으로 전체의 약 74%를 차지하고 있어, 과거 주관기관이 국방과학연구소로 편중되어 있던 것과는 상당한 변화가 있는 것을 알 수 있다.

이러한 점에서 미루어 보았을 때, 과거 주로 국방과학연구소에서 주도하던 국방기술 R&D 사업이 최근 산학연을 대상으로 많이 개방되고 있으나, 첨단 신기술을 보유하고 있는 비전통적인 민간업체가 실제로 국방 분야에 유인되고 있는지도 살펴봐야 할 중요 지표이다. 주관기관이 산업체인 2021년 착수 핵심기술 과제의 예산 현황을 정리한 Table 5를 살펴보면, 전체 4,642억 원 중 기존의 방산업체가 주관기관인 경우는 4,370억 원으로 전체의 약 94%를 차지하고 있다. 이렇듯 산학연의 핵심기술 과제 주관기관 비율이 획기적으로 증가하였음에도 불구하고, 첨단 신기술을 보유하고 있는 비방산업체인 민간 업체의 국방 분야 유인이 효과적으로 작용하지 않고 있다는 것을 알 수 있다.

Table 4. Core Technology R&D Project(Start of Year 2021) Budget by Host Organization[24]

(Unit : Billion won)

Agency for Defense Development	Industry	Academia	Research	Total
185.2 (26%)	464.2 (65%)	19.5 (3%)	44.9 (6%)	713.8 (100%)

Table 5. Core Technology Project(Start of Year 2021) Budget by Industry[24]

(Unit : Billion won)

Defense Industry	Non-Defense Industry	Total
437.0 (94%)	27.2 (5%)	464.2 (100%)

3.3 국방기술 R&D 체계 발전 방안

3.3.1 복잡한 제도·절차와 경직된 연구개발 환경 개선

앞서 국방기술 R&D 사업 중 전체 예산의 절반 이상을 차지하고 있는 핵심기술 연구개발 사업의 2021년 착

수 과제에 대한 주관기관별 총 예산 현황에 대해 살펴보았다. 이를 통해 산학연의 주관기관 비율이 과거 19%에서 63%까지 획기적으로 증가하였음에도 불구하고, 기존 방산업체의 비율이 산업체 중 94%로 민간의 국방 분야 유인 효과는 매우 저조한 것으로 확인할 수 있다. 이는 Table 6에서 볼 수 있듯 미래도전 국방기술 연구개발 사업에서도 동일하게 나타나고 있는 현상이다.

Table 6. Future Challenge Defense Technology R&D Project(Start of Year 2021) Budget by Host Organization[24]

(Unit : Billion won)

Agency for Defense Development	Industry		Academia	Research	Total
	Defense	Non-Defense			
271.1 (85%)	11.2 (3%)	5.9 (2%)	28.1 (9%)	4.5 (1%)	320.8 (100%)

미국의 대표적인 국방 혁신 조직 중 하나인 DIU는 민간 신기술의 국방 신속 적용이라는 목표를 바탕으로 2022년 기준 전체 시제품 중 82%를 비방산업체로 선정하는 등[8] 국내 국방기술 R&D 사업의 주관기관 선정 결과와는 전혀 다른 양상을 보이고 있다. 이는 국가 간의 산업 환경의 차이가 크게 작용할 수도 있으나, 사업 수행 간 제도, 절차, 행정, 목적 등의 복잡성도 크게 작용하는 것으로 보인다.

국내 국방기술 R&D 사업에 비해 DIU의 사업은 행정 절차 및 소요 기간이 상당히 간소화되어 있어 기존의 국방 사업에 참여해본 적 없는 민간 업체도 입찰에 쉽게 도전할 수 있는 형태로 이루어져 있다. Table 7은 DIU와 국내 국방기술 R&D 사업을 비교한 것이다. 또한, 무기체계 적용을 위한 연구개발에 만 국한하고 있는 국내 국방기술 R&D와 달리 DIU의 사업은 군에서 제시하는 문제에 대한 해결을 목표로 하여 민간 업체 입장에서는 무기체계 개발뿐만

아니라 군수지원, 전력지원체계 개발, 경미한 성능개량 등 다양한 연구개발 사업에 도전할 수 있다. 마지막으로, DIU는 기타 거래(Other Transactions(OT))를 바탕으로 성공적으로 개발된 시제품에 군에 도입할 수 있게 하는 후속 양산 계약 권리를 가지고 있다. DIU의 사업에 참여하는 업체들은 OT 계약을 바탕으로 추가적인 경쟁 없이 후속 양산 계약이 가능한 상당한 이권을 가지게 되어, DIU는 이러한 점을 활용해 첨단 신기술을 보유하고

Table 7. Comparison of DIU and Defense Technology R&D Program in Korea[8,22,25,26]

	DIU	Core Technology R&D	Future Challenge Defense Technology R&D
Total Budget('23)	\$ 111.8 million(₩ 145.4 billion)	₩ 1,091.2 billion	₩ 356.0 billion
Procedure	Problem definition → Request for proposal(60~90 days) → Selection → Prototyping(24 months) → Acquisition transition	Project planning(F-1~F) → Request for proposal(4~6 months) → Selection → R&D(3~5 years)	
Document	Proposal(within 5 pages)	Proposal(within 100~500 pages), R&D plan, etc	
Objectives	Solving military problem	Application to weapon system	
Contract Authority	Follow-up contracts(Production or Service) with DoD or US	Absence of follow-up contracts (Some additional points exist)	
Funding	Matching fund (Government support by 2/3)	Full government support	
Intellectual Property Rights	Generally held by R&D institutions (Acquisition of IP rights through negotiations with DoD)	Government ownership in principle (Possible joint ownership under the agreement)	

있는 민간 업체들의 참여를 적극적으로 유인하고 있다. 반면, 국내에서는 무기체계 체계개발에 대한 계약 권한은 방위사업청에 있으며, 국방기술 R&D 사업을 수행하더라도 일부 가산점을 부여받는 것을 제외하고는 직접적으로 계약과 연계되지는 않는다.

실제로 국내의 민간 전문가들을 대상으로 민간 기술의 국방 활용에 대한 인식도를 설문조사한 결과[27], 민군 기술 협력이 현재 충분히 이루어지지 못하는 이유로 “제도 절차 복잡”과 “사업범위 한정”을 꼽았다. 국내 국방기술 R&D 사업의 제도, 절차 등의 간소화와 개발 기술의 무기체계 적용이라는 경직화된 연구개발은 국방 분야에서 민간을 유인하기 위해 해결해야 하는 과제인 셈이다. 이러한 점에서 볼 때, 국내 국방기술 R&D 사업은 미국의 DIU에서 수행하고 있는 사업을 벤치마킹하여 절차, 제도, 행정 등은 간소화하되, 군의 수요를 충분히 반영하고 무기체계에 적용할 수 있는 첨단 신기술의 과제 기획이 필요하다. 또한, DIU의 사례와 같이 민간이 지속적으로 국방기술 R&D 사업에 참여할 수 있도록 제도적으로 인센티브를 마련할 필요가 있다.

3.3.2 군·관·산·학·연이 교류할 수 있는 개방형 플랫폼 구축

민간 첨단 신기술이 국방 분야로 신속하게 적용되기 위해서는 제도적인 발전도 중요하지만, 국방의 수요에 대한 정보와 민간이 보유하고 있는 기술 정보가 상시 공유될 수 있는 개방형 플랫폼의 구축도 필요하다.

앞서 언급한 미국의 국방 혁신 생태계를 살펴보면,

DIU, DARPA, AAL 등과 같이 민간 신기술의 연구개발에 대한 직접적인 지원을 통해 국방 혁신을 달성하고 있는 조직이 있는 반면, NSIN(DIU), xTech, NavalX, AFWERX 등과 같이 연구개발 자금 지원과 함께 군과 민간의 가교 역할을 상시 수행하고 있는 국방 혁신 조직이 존재한다. 이들은 국방부 혹은 각 군에 소속되어 있으나 군인과 민간인으로 구성된 조직으로 군과 민간의 상시 협력을 위한 개방형 플랫폼을 구축하고 있다.

그밖에도, 민-군의 정보교류를 강화하기 위해 연구개발 정보에 대한 상시 공유가 이루어질 수 있어야 한다. 현재 국가 R&D 과제에 대한 정보는 NTIS에, 국방 R&D 과제에 대한 정보는 DTiMS에 탑재되고 있다. NTIS는 국민 누구나 접근할 수 있는 반면, DTiMS는 현재 국방망에서 접속해야 과제에 대한 세부 정보를 열람할 수 있어 군 관련 종사자 외에는 정보 열람이 쉽지 않은 등 폐쇄적으로 운영되고 있다. 이는 보안과 관련된 문제가 먼저 해결되어야 할 필요가 있으나, 민과 군의 정보 교류 측면에서 공개 가능한 정보 선에서 공유될 수 있도록 NTIS와 DTiMS가 상호 연동되어 민-군 연구개발 정보 공유가 이루어질 필요가 있다.

현재 국방기술진흥연구소에서는 군이 필요로 하는 국방 기술에 대한 정보가 담긴 국방기술기획서를 매년 발간하여 민간이 활용할 수 있도록 배포하고 있으며, 국방기술혁신 협의체를 운영하여 군·산·학·연이 기술교류 및 국방기술 과제에 대한 논의 등을 수행하고 있다. 그럼에도 불구하고, 군·관·산·학·연의 정보 교류 및 소통이 상시 이루어질 수 있는 개방형 플랫폼의 구축은 아직 미흡한 실정이다.

4. 결론

가속화되는 4차 산업혁명과 함께 발전하고 있는 AI, 로봇 등의 첨단 신기술은 현재 국정과제로 추진하고 있는 AI 기반의 유무인 복합체계 구축을 위한 기반기술로써 활용할 수 있어 그 중요성이 증대되고 있다. 미국은 이러한 환경 변화에 대비하여 민간의 첨단 신기술을 국방 분야로 신속하게 적용하고 있으며, 무기체계 개발로 연계할 수 있도록 국방 혁신 생태계를 선제적으로 구축하여 운영하고 있다.

본 논문에서는 미국의 국방 혁신 조직과 역할, 그리고 국내 국방기술 R&D 체계의 현황을 분석하였다. 첨단 신기술의 국방 신속 적용과 관련한 미국의 성공 사례와 국내 국방기술 R&D 체계를 비교·분석함으로써 국내 국방기술 R&D 체계의 제도적 경직성, 폐쇄성 등을 고려한 국방기술 R&D 체계의 개선 방안을 제시하였다. 이를 통해 향후 첨단 신기술의 국방 신속 적용과 국방기술 R&D 제도 발전 등의 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 기대한다.

다만, 본 논문에서는 프로그램 내의 개별 사업에 대해 집중하지 않고 전체 통계를 분석하여 도출한 내용에 대해 다루고 있어 개별 사업의 특성을 고려하지 않은 한계가 존재한다. 후속 연구에서는 개별 사업의 연구개발 결과 혹은 경과를 충분히 고려한 R&D 제도 발전 방안을 제시할 필요가 있을 것으로 판단된다.

References

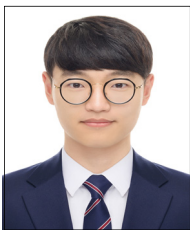
- [1] Defense Strategic Technology Level Survey, Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement, Korea, pp.24-59, May. 2023.
- [2] S. H. Lim and K. S. Ahn, Budget System Improvement Plan To Enhance Defense R&D Effectiveness, KISTEP Issue Paper, Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, Korea, pp.4, Apr. 2023.
- [3] J. H. Hwang, et al., Diagnosis of Defense R&D and Identifying Policy Agendas for Korean DARPA Program (I), Korea Institute of Science & Technology Evaluation and Planning, Korea, pp.19-26, Feb. 2020.
- [4] B. Kotila, et al., Strengthening the Defense Innovation Ecosystem, Research Reports, RAND Coporation, United States, pp.1-4, Mar. 2023.
DOI: <https://doi.org/10.7249/RR1352-1>
- [5] About DARPA [Internet], Defense Advanced Research Projects Agency, Available From: <https://www.darpa.mil/about-us/about-darpa> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [6] Defense Advanced Research Projects Agency Strategic Plan, Defense Advanced Research Projects Agency, United States, pp.3-4, May. 2009.
- [7] K. S. Park, Results of the Survey on the PM System Operation of the 4 Major Research Support Institutes in the United States, NRF R&D Brief, National Research Foundation of Korea, Korea, pp.7, Aug. 2018.
- [8] DIU Annual Report FY2022, Defense Innovation Unit, United States, pp.5-13, Jan. 2023.
- [9] MISSION [Internet], National Security Innovation Network, Available From: <https://www.nsin.mil/mission/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [10] J. Lazar, Rapid Reaction Technology Office(RRTO) / Capability Prototypes(CP), U.S. Department of Defense, pp.1-7, Jan. 2022.
- [11] About Us [Internet], Army Applications Laboratory, Available From: <https://www.aal.army/about-us/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [12] DoD Innovation Ecosystem [Internet], MITRE Acquisition in the Digital Age, Available From: <https://aida.mitre.org/dod-innovation-ecosystem/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [13] About xTech [Internet], xTech, Avilable From: <https://www.xtech.army.mil/about-xtech/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [14] About NavalX [Internet], NavalX, Available From: <https://www.secnav.navy.mil/agility/Pages/default.aspx> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [15] ABOUT AFWERX [Internet], AFWERX, Available From: <https://www.afwerx.com/about-us/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [16] AFVENTURES [Internet], AFWERX, Available From: <https://www.afwerx.com/divisions/afventures/overview/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [17] What is AFWERX Challenge? [Internet], AFWERX CHALLENGE, Available From: <https://www.afwerxchallenge.com/page/290> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [18] About [Internet], DEFENSEWERX, Available From: <https://www.defensewerx.org/about/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [19] B. Chedister, DefenseWerx Brief 2022: Discover, Engage, Accelerate, DEFENSEWERX, pp.2-10, Jan. 2022.
- [20] Defensewerx Announces Newest Partnership with NavalX [Internet], DEFENSEWERX, Available From: <https://www.defensewerx.org/defensewerx-announce-s-newest-partnership-with-navalx/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [21] HOW WE WORK [Internet], IN-A-TEL, Available From: <https://www.iqt.org/how-we-work/> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [22] Defense Technology R&D Introduction, Defense Acquisition Program Administration, Korea, pp.2-45,

May. 2023.

- [23] 2020 Core Technology Development Project Performance Analysis/Tracking Report, Defense Acquisition Program Administration, Korea, pp.77, Jul. 2021.
- [24] '23-'37 Defense Technology Planning, Defense Acquisition Program Administration, Korea, pp.105-144, Jun. 2023.
- [25] Major Status and Trends of the U.S. and DIU, GT Weekly Brief, Global Tech Korea, Korea, pp.6-9, Sep. 2020.
- [26] WORK WITH US - DOD ENTITIES [Internet], Defense Innovation Unit, Available From: <https://www.diu.mil/work-with-us/dod-entities> (accessed Aug. 3, 2023.)
- [27] B. K. Lee, H. B. Jeon, C. H. Moon, and S. P. Hong, "An Analysis of Expert Recognition on the Civil-Military Technical Cooperation : focusing on the linking the basic & source civilian technology to the defense core technology", *The Journal of Social Convergences Studies*, Vol.5, No.3, pp.39-54, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.37181/JSCS.2021.5.3.039>

제 환 주(Hwan Ju Je)

[정회원]



- 2020년 2월 : 부산대학교 기계공학사 (공학사)
- 2020년 1월 ~ 9월 : LG전자 연구원
- 2020년 9월 ~ 12월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

<관심분야>

국방기술기획, 항공우주공학