

국방R&D 기초연구 분야 사업 활성화를 위한 정책 제언

Policy Suggestions for Facilitating Basic Research in Defense R&D

박승재*¹⁾ . 남기현²⁾

Seongjae Park*¹⁾ . Kiheon Nam²⁾

[초 록]

최근 전장에서의 다양한 첨단과학기술 활용, AI, 양자와 같은 신기술의 등장 등으로 인하여 전 세계적으로 국방과학기술에 많은 관심을 가지게 되었다. 우리나라 또한 다양한 정책과 예산 투자를 통해 국방과학기술에 기반한 국방혁신을 추진하고 있지만 개발단계가 낮은 기술을 대상으로 하는 기초연구 분야 발전에 대한 노력은 상대적으로 부족해 보인다. 본 연구에서는 기초연구의 개념과 우리나라 국방R&D 내 기초연구 사업구조 및 투자현황 분석을 통해 투자규모 확대의 필요성을 증명하고, 기초연구 활성화를 위한 다양한 발전방향을 제언하고자 한다. 사업 운영방식, 국방기획프로세스, 유사사례 등을 고려하여 발전방향을 도출하였으며 다양한 예시를 통하여 구체적인 연구결과를 제시하고자 노력하였다. 본 연구 결과가 향후 국방R&D 기초연구 분야의 관심 증가와 투자 규모에 조금이라도 보탬이 되기를 바란다.

[ABSTRACT]

The application of advanced scientific technologies in the battlefield, along with the emergence of new technologies such as AI and Quantum tech, has led many countries around the world to take a keen interest in defense science and technology(S&T). The Republic of Korea is also promoting "Defense Innovation" based on defense S&T through various policies and budget investments; however, efforts toward basic research, which focuses on technologies at lower development stages, appear to be relatively insufficient. This study aims to demonstrate the necessity of expanding investment in basic research by analyzing the concepts, program structure, and investment trends of basic research programs in defense R&D framework. We have derived development directions by considering program operation methods, defense planning processes, and similar cases, and strive to present concrete research outcomes through showing various examples. It is hoped that this study is able to contribute, even slightly, to increasing interest and investment in the field of basic research in defense R&D in the future.

Key Words : Basic Research(기초연구), Defense R&D(국방R&D), Science and Technology Policy(과학기술정책)

1. 서 론

지속적인 미중 패권전쟁, 러시아-우크라이나, 이스라엘-하마스 전쟁과 같은 안보정세 불안 속에서 국방에서의 과학기술에 대한 기대감과 관심도가 증가하고 있다. 이는 안보정세뿐만

아니라 실제 전장에서의 첨단과학기술의 활용 사례와 AI, 양자와 같이 최근 상용화 및 주목받기 시작한 신기술의 등장 등이 영향을 미친 것으로 볼 수 있다. 미국은 '14년 발표한 3차 상쇄전략에서 적대국의 반접근 지역거부 작전환경 극복과 함께 미 군사력의 압도적 우위를 확보하기 위한 수단으로 국방과학기술의 혁신을 다루고 있다¹⁾. 이러한 의지는 오바마, 트럼프 1기 행정부를 이어 바이든 행정부의 국가안보전략(National Security Strategy), 국방전략서(National Defense Strategy), 국방과학기술전략서(National Defense Science and Technology Strategy) 등의 정책 문서에서도 확인할 수 있다. 또한 작년 캐슬린 히스 국방부 부장관이 발표하고 국방부 산하 DIU(Defense Innovation Unit)가 주도적으로 추진

1) 한국과학기술연구원(Korea Institute of Science and Technology)

2) 한국국방연구원(Korea Institute for Defense Analysis)

* Corresponding author, E-mail: sjpark@kist.re.kr

Copyright © The Korean Institute of Defense Technology

Received : February 18, 2025 Revised : May 21, 2025

Accepted : June 30, 2025

표 1. 상위 정책문서 내 국방과학기술 관련 추진 방향
Table 1. Directions of defense S&T in korea government policy documents

구분	추진방향
120대 국정 과제	제2차군 수준의 국방혁신 4.0 추진으로 AI 과학기술 강군 육성
	북 핵·미사일 위협 대응 능력의 획기적 보강
	한미 군사동맹강화 및 국방과학기술 협력 확대
	첨단전력 건설과 방산수출 확대의 선순환 구조 마련
국방 혁신 4.0	북 핵·미사일 대응능력 획기적 강화
	한국형 3축체계 운영태세 강화
	한국형 3축체계 능력 획기적 강화
	전략사령부 창설 및 발전
	군사전략·작전개념 선도적 발전
	미래안보환경에 부합하는 군사전략 발전
	과학기술기반의 작전개념 발전
	유·무인 복합전투체계 구축
	AI기반 핵심 첨단전력 확보
	우주, 사이버, 전자기스펙트럼 영역 작전수행능력 강화
	합동 전 영역 지휘통제 체계 구축
	첨단과학기술 기반 군구조 발전
군구조 및 교육훈련 혁신	
과학화 훈련체계 구축	
예비전력 능력 확충	
과학기술 인재 육성	
국방R&D·전력증강 체계 재설계	전력증강 프로세스 재정립
	혁신·개방·융합의 국방R&D 체계 구축
	국방 AI기반 구축
	국방과학기술 혁신을 위한 조직개편

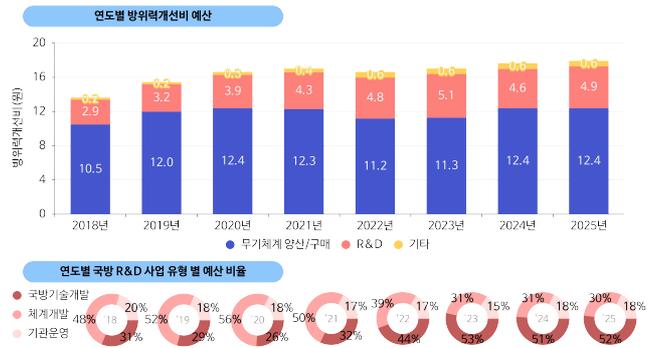
위사업청(이하 방사청)에서 담당하고 있는 방위력개선사업 예산을 보면 국방R&D 예산은 지속적으로 증가하였으며 그중에서도 체계개발(양산을 목적으로 하는 무기체계 개발) 이전 단계인 국방기술개발에 대한 투자 비율이 가파르게 상승한 것을 확인할 수 있다. 예산뿐만 아니라 정책적인 측면을 보면 도전, 혁신적 국방연구개발사업 추진을 위한 기반 마련 목적의 「국방과학기술 촉진법」이 2020년 제정되었다. 이후, 국방기술개발 내에 미래도전 국방기술개발, 미래국방 가교기술개발, 신속시범과 같이 첨단과학기술의 신속한 국방분야 적용을 위한 신규 사업이 착수되고 핵심기술, 부품국산화, 민군기술협력 사업 등 기존 사업의 운영 방식을 지속적으로 개선하는 등 미래 전장에서 우위 확보에 필요한 기술 확보를 위한 정부의 노력이 지속되어 왔다.

하지만 아쉽게도 국방R&D 기초분야에는 이러한 노력들을 확인하기 어렵다. 3장에서 후술하겠지만, 국방R&D 내 기초연구 투자 비율이 확대되지 못하고 있으며 상위 정책 뿐만 아니라, 국방부의 국방과학기술혁신 기본계획에서도 기초연구 분야 관련 추진과제를 찾기 어렵다. 실제로 2020년 이후 신설된 국방기술개발 사업들은 모두 응용단계 이상의 기술성숙도를 타겟팅하고 있는 것으로 보인다.

물론 중·상위 기술수준의 국방R&D 산출물들이 체계개발 등을 통한 무기체계로 연결되는 데 어려움을 겪는, 이른바 죽음의 계곡이 존재하여 정책, 예산 등을 통해 적극적 지원을 해야 하는 것은 명백하다. 하지만 오랜 기간 양적, 질적 성장에 어려움을 겪고 있는 국방 R&D 기초연구 분야에 늦지 않게 관심을 가져야 한다는 측면에서 본 연구 수행의 필요성이 있다고 할 수 있다. 먼저 기초연구 분야 개념에 대해 간단히 소개하고, 사업 현황 분석을 통한 투자측면의 문제점 식별 및 투자강화 및 활성화를 유도하기 위한 발전방향을 제안하도록 하겠다.

2. 기초연구 개념

OECD에서는 연구개발 단계를 기초연구(basic research) - 응용연구(applied research)-실험개발(experimental development)로 분류하면서 기초연구를 “특정 응용 및 적용의 관점이 아닌 현상이나 관측 가능한 사실에 기반한 새로운 지식을 습득하기 위하여 수행되는 실험적 이론적 연구”라고 정의하고 있다^[5]. 기초연구의 가장 중요한 특징을 특정한 기술 응용이 고려되지 않는 것으로 분석하였으며, 그중에서도 순수 지식의 발전을 목적으로 하는 것을 순수 기초연구(pure basic research)로 분류하였다. 기초연구 또한 일반적 관심(예를 들어 탄소중립, 에너지 절약 등)으로부터 도출된 넓은 분야를



※ 예산 구조가 유사하여 비교가 수월한 2018년도부터 분석
그림 1. 방위력개선비 예산 동향 및 국방R&D 사업 유형 별 예산 비율
Fig. 1. Trend of force enhancement budget in korea and budget ratio by type of defense R&D programs

하고 있는 “Replicator Initiative” 또한 국방과학기술 혁신을 통한 전장 우위 확보 노력의 연장선으로 볼 수 있다^[2].

우리나라 또한 국방과학기술에 대한 정부의 의지를 여러 측면에서 확인할 수 있다. 윤석열 정부의 120대 국정과제^[3]를 보면 국방전력과 밀접하게 연관된 4개 과제 중 3개 과제에서 국방과학기술을 직접적으로 언급하고 있으며, 국방개혁 4.0^[4] 또한 16개 과제 중 10개가 첨단과학기술의 국방분야 적용 활성화 및 이를 위한 기반 마련과 관련된 내용이다. 그림 1에서 방

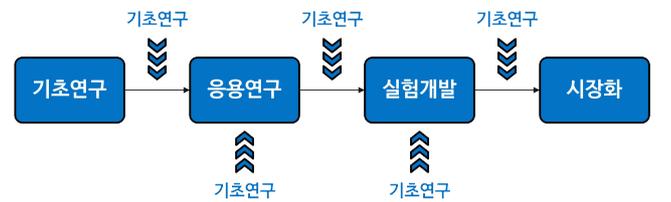


그림 2. 기초연구의 비선형적 역할 개념
Fig. 2. Concept of non-linear role of basic research

표 2. 국방R&D 내 기초연구 분야 사업 종류

Table 2. Types of programs in basic research for defense R&D

내역 사업명	사업목적	규모	과제 총예산	과제 기간
개별 기초	■신개념 무기체계 개발에 활용 가능한 미래 원천기술 확보를 위해 대학 등에서 연구하는 사업	1개 과제	1.5~3억	3년 내외
미래국방 혁신 기술개발	■미래전을 대비하여 미래 국방력 으로 연계될 혁신적 기초원천 기술 발굴·개발	1개 과제	1.6억원 내외	3년 내외
특화 연구실	■미래 핵심기술 분야에 필요한 기초연구분야 5개 내외의 과제로 구성하여 연구실 단위로 집단연구하는 사업	3~5개 과제	30~50억	3년, 6년
특화 연구센터	■핵심기술확보를 위한 기반을 구축하고, 우수인력의 국방 연구개발 참여 유도를 위해 특정 기술의 중점적 연구를 지원하는 사업	15~20개 과제	120~180억 내외	6년, 9년

지향할 수 있는데 이를 목적 기초연구(oriented basic research)라고 하였으며, 목적 기초연구는 현재 또는 미래의 문제 해결책의 기반을 마련할 수 있는 넓은 기초지식의 산출을 목적으로 한다. 또한 응용연구와 실험개발을 위한 기반 지식들을 습득하는 선형적 역할에서 기술 개발에서 시장화 단계 전반에 걸쳐 영향을 미치는 역할이 확장된 비선형적 기초연구 모델이 제시되기도 하였다⁶⁾.

기초연구는 성과가 시차를 두고 나타나며, 그 성과와 파급효과가 광범위하여 단순한 계량적 모형을 활용한 측정이 어렵다. 성과는 단순 논문, 특허 뿐만 아니라 인력양성, 연구기반 조성, 연구방법 개선, 잠재적 경제효과 등 다양한 분야와 형태로 발생하게 된다^{6,7)}. 또한 기초연구는 공공재적 성격에 의하여 정부 주도의 투자가 불가피한 성격을 가지고 있다⁷⁾. 그럼에도 불구하고 상술한 당장의 시급한 난제를 직접적으로 해결하기는 어렵다는 점, 정량적 성과를 확인할 수 없다는 점 등은 예산분배의 파레토 최적 관점에서 보면 투자효율화 관련한 지속적인 의구심이 발생할 수 있다는 위험성이 내재되어 있다고 볼 수 있다.

3. 국방R&D 기초연구 분야 사업 현황 및 시사점

3.1 기초연구 사업 구조

국방R&D의 기초연구는 합동참모회의의 심의를 거쳐 결정된 소요 또는 소요결정이 예상되는 무기체계의 연구개발에 필요한 기술을 개발하는 핵심기술 개발 사업 내에서 운영되고 있다. 표 2와 같이 사업 목적 및 과제 형태에 따라서 개별기초, 특화연구실, 특화연구센터의 3개 내역사업으로 구성되어 있다⁸⁾. 2017년 과학기술정보통신부(이하 과기정통부)와 방사청 간의 업무협약에 따라 방사청의 개별기초 사업은 2019년부터 과기정통부 미래국방혁신기술개발사업(이하 미래국방혁신사업)으로 추진하게 되었으며, 기존 개별기초사업으로 추진되던 과제는 2024년에 모두 종료되었다. 3개 사업은 과제 규모 및 예산으로 크게 구분될 수 있다. 미래국방혁신사업은 단일과제로 1.6

표 3. 최근 5년간 주요 국방기술개발사업 예산 현황

Table 3. Budget status of major defense R&D program over last five years

단위: 억원, (괄호는 전년대비 증감율)

사업명	'21	'22	'23	'24	'25
기초연구	375 (-10.3%)	428 (14.2%)	536 (25.1%)	424 (-20.9%)	406 (-4.1%)
핵심기술	6,318 (57.4%)	7,668 (21.4%)	10,400 (35.6%)	9,491 (-8.7%)	9,687 (2.1%)
민군기술협력	1,187 (28.6%)	1,845 (55.4%)	2,256 (22.3%)	841 (-62.7%)	955 (13.5%)
미래도전	-	2,664 (-)	3,560 (33.6%)	2,326 (-34.6%)	2,503 (7.6%)
신속시범	-	460 (-)	492 (7.1%)	583 (18.5%)	984 (68.6%)

※ 기초연구사업은 과기정통부의 미래국방혁신사업 예산을 포함
민군기술협력사업은 방사청, 산업부, 국방부, 과기정통부 예산 합계
신속시범사업은 R&D 예산(신속연구개발)만 포함

표 4. 최근 5년간 기초연구 분야 국방R&D 사업 신규 과제 현황^{9,10)}

Table 4. Number of new projects in basic research for defense R&D over last five years

사업명	'21	'22	'23	'24	'25
미래국방 (기술/수요)	5 / 4	- / -	- / 5	- / 3	- / 3
특화연구실	3	10	6	1	확인불가
특화연구센터	-	4	3	-	확인불가

억원 내외의 예산이 3년간 투자되어 단일 기초원천기술을 개발하게 된다. 또한 국가R&D 역량을 바탕으로 미래국방에 대비하는 기초원천기술을 발굴·지원하는 기술주도형 트랙과 국방 분야의 장기 기술수요를 기반으로 식별된 기초원천기술 개발을 지원하는 수요견인형 트랙으로 구분되어 운영된다⁹⁾. 특화연구실과 특화연구센터는 기술분야를 대상으로 집단연구 및 단계 연구를 수행하며 특화연구실은 3~5개 과제, 특화연구센터는 15~20개 과제로 구성되며 과제 구성에 따라 예산 규모가 상이하다. 특화연구센터는 핵심기술 확보 기반 마련이라는 기본 목표에 우수인력의 국방기술개발 참여 유도의 목적이 추가되었다.

3.2 기초연구 사업 투자 및 운영현황

2025년 기준, 국방R&D 내 기초연구 예산은 약 406억원이다. 기초연구 내역사업 별 예산은 공개되지 않았으나, 특화연구센터, 특화연구실, 미래국방 사업 각각 약 60%, 약 35%, 약 2% 내외(8억원) 비율로 구성되어 있다. 표 3의 최근 예산 규모 경향을 보면, 2019년부터 전반적인 국가R&D 예산이 상승하면서 주요 국방기술개발 사업들의 규모가 빠르게 커진 반면 기초연구사업은 400~500억 수준으로 유지되고 있으며 신규사업인 미래도전국방기술개발사업, 신속시범사업보다 작은 규모로 운영되고 있다. 따라서 2020년에는 국방기술개발 내 기초연구 예산 비율이 약 4%였으나, 2025년에는 약 1.5%으로 크

게 감소하였다. 이는 국가R&D 예산 중 기초연구 투자 비율인 28%(2022년 기준)¹¹⁾에 크게 못 미치는 비율이다. 예산규모가 확대되지 못함에 따라 표 4와 같이 기초연구 과제 신규착수 건수도 정체되어 있다. 특히 미래국방혁신사업의 경우, 2022년 이후로는 기술주도형 트랙은 운영되지 못하고 있다. 즉, 과거 개별기초와 유사하게 국방기술기획을 통해 식별된 기술소요에 대응하기에도 부족한 예산 규모임을 확인할 수 있다.

3.3 시사점 분석

기초연구 사업예산 비율이 지속적으로 낮아진 현상은 2장에서 설명한 기초연구 개념 즉, 정책을 통한 정부의 의도적인 투자 필요와 단기적·정량적 성과 확인 한계라는 내재된 속성과 이를 적절히 보완하지 못하는 현실과의 차이를 통해 설명할 수 있다.

정부 정책을 보면 1장에서 서술한 국방관련 최상위 정책과 국방과학기술의 중장기 정책을 담당하는 국방과학기술혁신 기본계획에서 첨단과학기술의 신속 효율적 적용의 중요성을 강조하고 이를 위한 다양한 관점의 추진과제들을 도출하였으나 기초연구분야 특화 정책은 포함되지 않아 정부 투자 확대 추진 동력이 부족한 상황이다¹²⁾. 관련 정책 부재에 따라 기초연구 사업 운영은 장기간 단순하게 운영되고 있다. 표 2에서 설명한 바와 같이 사업 간의 과제 규모 정도만 차이가 있으며 목적, 기획, 관리 등 실질적 사업내용은 매우 유사하다, 이러한 단순한 사업구조는 재정당국의 전략적 투자 방안확보에 어려움이 발생한다. 예를 들어 국방 기초연구분야 예산 규모 확대를 추진하더라도 현재의 단순한 구조에서는 3개 사업을 골고루 증액시키는 방법 외의 재정당국이 선택할 수 있는 투자 전략 선택지가 부재한 상황이다.

성과관리 측면에서 국방 기초연구는 민간 순수 기초연구와 달리 무기체계 필요기술 확보라는 목적 기초연구 성격이 강함에도 R&D 사업의 일반적 성과지표인 논문, 특허 등의 기본 산출물을 관리하는 등 특화된 성과지표가 운영되지 못하고 있다. 최근 국방 핵심기술 연구개발사업(기초연구, 핵심기술(개발, 패키지) 포함)을 대상으로 개발된 기술의 무기체계 적용률을 관리하고 있지만¹³⁾, 연구개발단계가 낮아 무기체계 적용까지 최소 5년 이상 소요되는 기초연구의 성과지표로 활용하기에는 한계가 있다.

4. 기초연구 분야 국방R&D 사업 발전 방향 제언

3장에서는 국방R&D 내 기초연구 사업 구조 및 투자 규모 현황에 대한 시사점과 증가 필요성에 대하여 서술하였다. 4장에서는 분석된 시사점에 따라 이를 보완할 수 있는 국방분야 기초연구 사업 발전 방향 제시를 통하여 투자 확대 방향성 및 기초연구 활성화 방안을 제언하고자 한다. 정책 측면에서 “사업간 역할 및 운영특성 명확화”, “국방기술기획 및 국방기술분야 관리 강화”를 검토하고 성과 측면에서는 사업 및 국방획득 참여자 간의 연계성 강화에 집중하여 “성과관리 및 제도적 연계성 강화”, “국방 관련 기업 참여방안 마련”이라는 4가지 발전 방향을 검토하였다.



그림 4. 국방R&D 기초연구 사업 차별화 예시

Fig. 4. Example of differentiation in basic research programs in defense R&D



그림 5. 국방기술기획서 문서 구조

Fig. 5. Related document structure of defense technology plan

4.1 사업 간 역할 및 운영특성 명확화

현재 국방R&D 기초연구 사업들은 미래 국방분야에 필요한 기초원천기술 확보라는 동일한 목적을 가지고 있으며, 세부 과제 수, 예산 규모 및 기간에서 차이가 있다. 사업 목적을 조금 더 구체화하고 사업 기획, 운영 방식들의 명확화를 통해 사업 각각의 투자 매력을 높일 필요가 있다. 본 연구에서는 예시로 그림 4와 같은 차별화 방화방안을 검토하였다.

먼저 미래국방혁신사업은 과기정통부가 주관하는 사업 성격을 강화하여 기술탐색형, 신진연구자형을 신규 제안하였다. 그림5와 같이 국방기술기획에서는 기본적으로 군의 장기 계획을 기반으로 국방과학기술 정책 및 현 수준 등을 고려하여 필요 기술들을 기획하게 되는데, 개략적인 체계의 성능 및 운영개념 설정, 적용 기술분야 선정에는 난제들이 식별되며 이에 대한 가정 적용이 불가피하다. 이러한 기술적 난제와 가정사항에 대한 심층연구를 기술탐색형으로 정의하였다. 기술탐색형은 기술 확보보다는 연구개발 성공 및 기술적용 가능성을 빠르게 검토하여 핵심기술요소의 도출을 목표로 한다. 신진연구자형은 신진연구자의 첨단기술 R&D 역량을 기반으로 국방R&D 참여를 활성화하기 위한 사업이다. 선행연구에서 분석한 민간연구자의 국방 기초연구 참여 주요 진입장벽(정보 및 절차, 소요제기 및 선정 등)¹⁴⁾을 최소화하여 다양한 첨단기술과 우수연구인력의 국방 유입을 유도하는 것이 목표이다. 과기정통부 또한 신진연구자 지원 성격의 사업을 운영하고 있는데 표 5의 최근 선정률을 보면 미래국방혁신사업의 신진연구자형이 민간 연구자에게 많은 관심을 받을 수 있을 것이라 생각된다. 기존 3개 사업에 분산되어 있던 국방기술기획 기반의 연구개발 임무를 특화

표 5. 신진연구자 관련 과기정통부 R&D 사업의 최근 선정률⁹⁾
 Table 5. Recent project selection rates for R&D programs related to early-career researchers of Ministry of Science and ICT

사업명	'19	'20	'21	'22	'23
신진연구	23.4%	25.6%	24.9%	42.2%	17.6%
생애첫연구	52.4%	48.3%	50.3%	60.6%	16.8%
기본연구	50.5%	41.7%	55.6%	54.6%	22.1%

연구실로 집중하였다. 국방기술기획 과정에서 명확하게 식별되는 연구개발 소요는 과제 규모나 기간에 상관없이 특화연구실로 추진하므로 과제 예산 규모와 기간을 지금보다 유연하게 운영할 필요가 있다. 특화연구센터는 특정 기술보다는 기술분야를 대상으로 운영하며 인력양성 목적을 강화한다. 또한 최근 국방기술기획이 기존 무기체계 기반 기획에서 기술 기반 기획으로 확장됨에 따라 이를 지원하기 위한 중장기 기술로드맵 관리 및 기반 기술 확보 등의 임무를 추가하였다.

그림 4의 기초연구 사업 차별화 방안은 하나의 예시이다. 다만, 상술한 바와 같이 사업목적, 기획 및 운영 방식 등을 충분히 고려하여 공통의 목적인 미래 전장에서 필요로 하는 기초원천기술 확보를 위한 다양한 투자 방안을 마련하는 것이 필요할 것이다.

4.2 국방기술기획 및 국방기술분야 관리 강화

앞서 기술한 바와 같이 국방기술기획은 군의 장기 계획들로부터 F+1~F+14년을 대상의 핵심기술을 도출하고 과제를 기획하게 된다. 응용연구, 시험개발 단계의 기술소요는 운영개념, 요구성능이 어느 정도 구체화 된 중기 및 장기 소요를 기반으로 도출하는 것이 가능하나, 기초연구는 구체화 된 소요가 아닌 개략적인 발전방향(장기무기체계발전방향 등)으로부터 기획할 수 밖에 없는 한계점이 있다. 개략적 전력발전방향을 기반으로 기술 명세화를 통해 기초연구 소요를 발굴하는 것은 미래전장예측, 기술수준, 기술발전방향 등 다양한 정성적, 정량적 사항들을 동시에 고려하며 여러 가설과 가정사항을 설정하는 등 많은 고민이 수반되는 과정이다. 따라서 전력발전방향 및 기술기획 방법론 발전을 위한 지속적 연구를 통하여 전문성 강화와 동시에 국방기술진흥연구소, 군, 민간-국방분야 R&D 연구자들 간의 체계적 협력 고도화를 통해 양질의 기초연구 기획 기반을 마련해야 한다. 또한 국방기술기획과 소요기획 간의 제도적 연계성 강화를 통해 기획 결과물뿐만 아니라 기획 과정에서 논의되었던 기술적 주요 이슈를 공유하기 위한 노력이 필요하다.

두 번째로 국방기술기획을 통한 주요 국방R&D 기초기술분야 선별이 필요하다. 연구개발 단계, 특히 기초단계에서는 국방기술분야 민간기술분야를 나누는 것이 큰 의미가 없는 경우가 많다. 예를 들어 특정 온도의 초내열 합금 기술이 국방 항공엔진에 적용되면 국방기술이 되겠지만 발전소용 가스터빈에 적용된다면 민간기술이 될 것이다. 최근 Spin-On 관련 정책이 활발히 추진되고 있는 이유 중 하나도 이러한 기술적 특징 때문일 것이다. 따라서 국방기술기획에서 도출된 기술분야에



그림 6. 국방R&D 기초연구 사업 연계성 강화 예시
 Fig. 6. Example of strengthening linkages between basic research and other defense R&D programs

대하여 민간분야 수요 및 투자 가능성을 검토하여 국방R&D를 통해 별도 투자가 불가피한 기술을 선별하는 것이 필요하다. 이를 통해 국방R&D 기초연구 투자 확대 필요성의 논지를 강화할 뿐만 아니라 중복 투자 가능성을 최소화하는 효율적 투자의 근거로써 활용될 수 있을 것이다.

4.3 성과관리 및 제도적 연계성 강화

성과지표는 중장기 비전 또는 전략의 능률적, 효과적 달성을 위해 세부 사업들의 수행 정도와 전체 사업과 정책의 추진 상황을 체계적으로 관리하는 성과관리의 핵심 개념이다.^[15] 국가 R&D 사업의 가장 일반적인 성과지표는 논문과 특허이며 국방 R&D 기초연구사업 또한 크게 다르지 않다.^[16] 하지만 국방 R&D는 타 국가R&D 기초사업과 같이 일반적인 연구지원을 목표로 하는 것이 아니라 향후 유일한 수요자인 정부(군)가 필요로 하는 무기체계의 핵심 기초원천 기술 확보한다는 상이한 목적을 가지고 있으므로 논문, 특허와 같은 순수 학술적 성과물 외 추가적인 성과지표를 통해 정상적 사업 추진과 투자의 효율성을 증명해야 한다. 우선 4.1절에서 제안한 바와 같이 기초연구 사업이 목적, 기획, 운영방식에 따라 기초연구 사업이 차별화되었다면 사업의 목적과 특성에 맞는 성과지표 설정이 필요하다. 또한 기초연구는 단기적 성과물 확인이 어렵다는 속성이 있으므로 후속 사업으로의 연계, 소요기획로의 연계 등 국방기획프로세스 내 연계성을 고려한 중간성과 지표들을 개발해야 한다. 최근 민간연구자의 국방기술 참여활성화 방안 관련 연구에서도 행정적인 개선을 제외하면 상위 2개 영향요인으로 우수연구자 후속 연계우대, 개발성공 후 군 사업화 촉진이 분석되는 등 연계성을 고려한 성과관리와 아래 기술할 제도개선은 기초연구 활성화 핵심적인 역할을 하게 될 것이다.^[17] 미래 국방혁신사업의 경우, 논문과 특허 외에 국방활용성 평가 통과 과제비율이라는 성과지표를 제시하였는데, 이와 같은 방향으로 평가 방법을 좀 더 고도화 시킨다면 좋은 국방 기초연구 지표 사례가 될 것으로 보인다. 동시에 성과지표의 체계적 관리를 위한 기반 마련에도 힘써야 할 것이다.

기초연구의 성과를 강화하기 위해서는 이를 지원할 국방 R&D 사업 간 제도적 연계성 강화가 필수적이다. 현재 '국방기술 연구개발 업무처리지침(방사청 훈령)'에도 효율적인 연구개발이나 전력화시기 충족을 위하여 이전 단계의 주관기관과 수의계약을 추진할 수 있는 규정이 있으나, 효율성에 대한 판단 기준이 모호하며 산학연 주관 과제에서 해당 규정이 적용된



그림 7. 알키미스트 프로젝트 사업 멤버십 제도 개요
Fig. 7. Overview of the membership system for alchemist project program



그림 8. ICT R&D 혁신 바우처지원사업 개요
Fig. 8. Overview of ICT R&D innovation voucher support program

사례를 찾기는 쉽지 않다.

예를 들어 그림 6과 같이 기초연구 성과물-과제기획 간의 세부적인 연결 통로를 제도적으로 구축한다면 기초연구와 응용~시험개발 단계 사업과의 연계성을 강화할 수 있을 것이다. 방사청 전문연구기관 제도를 활용하는 것 또한 기초연구 우수 성과물의 연계성 있는 무기체계 적용 유도가 가능하다.

4.4 국방 관련 기업 참여방안 마련

기초연구 성과물은 향후 시작품을 제작하는 시험개발 단계 또는 무기체계를 개발하는 체계개발 단계에 적용되게 되는데 이 단계에서의 수요자는 시작품 제작, 시험평가, 양산 능력을 보유하고 있는 국방 관련 기업이 될 가능성이 높다. 하지만 완성품 판매를 통한 이익창출을 추구하는 기업이 장기 기초연구 사업에 대규모 투자를 하기는 현실적으로 어렵다. 현재 국방기술기획 단계에 산업계 전문가가 참여하여 간접적으로 의견을 제시할 수 있으나, 실제 과제 기획 및 수행 단계에서 연구 주관기관과 산업계 간 의견 공유 기회가 부족하다. 따라서 기초연구가 실질적 수요자들과의 공감대 형성하에 수행될 수 있는 방안 검토가 필요하다. 가장 간단한 방법은 현재와 같이 주관기관은 대학과 정출연 중심으로 운영하되 참여기관으로 기업 유입을 장려하는 것이다. 적극적인 제도로는 멤버십 제도가 있다. 그림 7은 산업통상자원부의 알키미스트 프로젝트 사업에서 운영 중인 기업 멤버십 제도이다. 기초연구 단계서부터 개발 기술에 관심을 가지는 기업과 연구 주관기관의 협력하에 연구를 수행하며 기업은 소정의 연회비 납부를 통해 주관기관의 연구를 지원하고 특히 실시권에 대한 우선 협상권을 가지게 된다. 또 하나의 예시는 공급자 중심이 아닌 기업에게 R&D 서비스 의사결정권이 부여되는 R&D 바우처 제도이다.^[13] 그림 8은 과기정통부에서 운영하고 있는 ICT R&D 혁신 바우처지원 사업 개념도이다. 기업(주관기관)이 필요한 기술을 연구기관(공

동기관)에서 개발하도록 요청하고 연구개발 대가는 전문기관에서 바우처로 연구기관에 지불한다.

4. 결론

기초연구는 연구개발과 시장화 단계 전반에 걸쳐 기반 기술들을 제공하는 중요성을 가지고 있지만, 시급한 난제의 직접적 해결이 어렵고 정량적 성과를 확인하기 어렵다는 점에서 의도적 정책 지원이 없다면 투자 우선순위에서 낮아질 수 있다. 최근 우리나라 국방R&D 투자현황을 보면 기초연구에 대한 정책적 관심 등이 부족하여 예산 규모가 줄어들고 있고 최근에는 신규과제 및 기술주도형 사업 운영에 어려움을 겪고 있는 것으로 보인다. 이에 따라 기초연구 분야 국방R&D 사업 투자확대와 동시에 효율적 활성화를 위한 4가지 발전방향을 제시하였다. 현행 기본연구 사업들은 유사한 목적 및 운영방식을 가지고 있어 재정당국에 다양한 기초연구 투자경로 제안할 수 있는 사업 차별화 방안을 제시하였다. 국방기술기획은 군이 예측하는 미래 무기체계 발전방향을 기반으로 소요기술을 명세화하여 수행되고 있다. 기초연구 단계의 필요 기술을 도출하는 것은 매우 어려운 과정으로 전력발전방향 및 기술기획 전문성과 방법론 고도화를 통해 무기체계 적용률이 높은 과제기획을 위한 노력이 필요하다. 동시에 필수적인 국방R&D 기초기술분야 선별을 통해 국방R&D 기초연구 분야 사업 필요성을 강화하고 중복 투자 가능성 최소화하는 방안을 제안하였다. 세 번째로 국방R&D 기초연구 속성과 국방기획프로세스를 고려한 성과지표를 개발하여 사업의 체계적 관리 기반을 마련하고 과제 결과물의 활용률을 높이기 위해 제도적으로 R&D 사업 간 연계성 강화의 필요성을 기술하였다. 마지막으로 기초연구 결과물의 실질적 수요자인 기업의 기초연구 참여방안 예시를 제시하였다.

본 연구는 지속적으로 관심을 받지 못한 국방R&D 기초연구 분야 중요성 및 투자 필요성을 강조하고 활성화를 위한 발전방향을 제시하였다는데 의의가 있다. 심도있는 연구를 위해서는 자료포락분석 등의 정량적 방법론을 통한 효율성 분석이 필요하다. 국방분야 특성상 과제 현황 및 성과를 찾는 것이 매우 제한되어 수행하지 못한 한계가 있다. 국방R&D 전문기관에서 수행한 연구들을 보더라도^[13,16,17] 논문, 특허와 같은 일반적 R&D 산출변수 중심으로 성과 평가가 되어 있어 향후 기초연구 고도화에 따른 성과지표 구체화와 이에 대한 중장기적인 활용 추적을 통해 보다 상세한 성과분석 및 발전방향을 연구할 필요가 있다.

Acknowledgement

이 논문은 “미래국방 국가기술 R&D 투자전략(2V10581, 한국과학기술연구원)” 과제를 통해 수행된 연구 내용을 포함하고 있음

References

- [1] S. Kang, "Trends and Implications of US 3rd offset strategy," Research paper of Korea Institute for Defense Analysis, 2021
- [2] Defense Innovation Official Says Replicator Initiative Remains On Track, <http://www.defense.gov>.
- [3] 120th National Policy Agendas of Yoon Seok-yeol government, Republic of Korea Government, 2022
- [4] Revolution in Defense Affairs 4.0, Ministry of National Defense, 2023
- [5] OECD, "Concepts and definitions for identifying R&D", in Frascati Manual 2015: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, OECD Publishing, 2015.
- [6] J. Lee, "Study on the Definition of Basic Research Outcomes and Measures for Evaluation", National Research Foundation of Korea, 2012.
- [7] H. Kim, H. Lee, T. Kang, "Time Lag Effects of Researcher-led Basic Research Investment: Focus on Quantitative and qualitative", Journal of Korea Technology Innovation Society, Vol. 27, No. 1, pp. 117-136, 2024
- [8] <https://www.krit.re.kr>
- [9] Ministry of Science and ICT, "2024 Budget and Fund Operation Plan", 2024
- [10] Korea Research Institute for Defense Technology Planning and Advancement, "'24-'38 Defense Technology Plan", 2024
- [11] Ministry of Science and ICT, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, "2023 Scientific Technology", 2024
- [12] Ministry of National Defense, "23-37 Basic Plan for Defense Science and Technology Innovation", 2023
- [13] J. Lee, J. Kim, J. Choi, "A Study to Improve the Weapon System Application Rate of Defense Core Technology R&D", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, pp. 700-706, 2024
- [14] H. Lee, S. Chung, "Research on Activation Measures for Civilian Participation in Defense Core Basic Research", Korea Technology Innovation Society 2015 Fall Conference, pp. 340-346, 2015
- [15] Ministry of Science and ICT, Korea Institute of S&T Evaluation and Planning, "Performance Indicators Standard for National R&D Programs(6th)", 2023
- [16] Y. H. Lim, "Analyzing the Efficiency of Defense Basic Research Projects using DEA", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 21, No. 7, pp. 517-524, 2020
- [17] S. Hwang, S. Lee, "Implementation Plan for R&D Voucher System", STEPI Insight, Science and Technology Policy Institute, 2015
- [18] Korea Institute of Science and Technology, The Korean Institute of Defense Technology, "Analysis of Improvement Measures to Promote Civil-researchers' Participation in Defense R&D", 2023