Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society
Vol. 23, No. 5 pp. 438-443, 2022

https://doi.org/10.5762/KAIS.2022.23.5.438
ISSN 1975-4701 / eISSN 2288-4688

무기체계 패키지형 응용연구 적용을 통한 국방핵심기술의 무기체계 활용률 향상에 관한 연구

송동건
국방기술진흥연구소

A Study on the Improvement of Utilization Rate of Defense Core Technology by Application of the Core Technology Applied Research (Weapon System Package Type)

Dong Geon Song
Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement(KRIT)

요 약 최근 핵심기술개발사업의 성과분석 결과에 따르면, 절반 수준의 과제들이 무기체계 개발에 활용된 것으로 분석되었다. 이러한 상황으로 인해, 핵심기술개발사업의 무기체계 활용률 향상과 기술 공백 문제 해결을 위한 요구가 대두되었다. 문제점 개선과 무기체계 활용률 향상을 위해 무기체계에 필요한 핵심기술들을 단일 과제로 패키지화하는 무기체계 패키지형 응용연구 사업이 신설되었다. 본 논문에서는 작업분할구조 기반 기술 조사·분석을 통해 도출된 핵심기술들을 무기체계 패키지형 응용연구 사업에 적용한 사례(터보샤프트엔진)를 제시한다. 작업분할구조 기반 기술 조사·분석을 통해 터보샤프트엔진 개발을 위한 핵심기술들이 도출되었고, 이 중 3가지 기술을 하나의 과제로 만들어 무기체계 패키지형 기획연구를 수행하였다. 무기체계 패키지형 응용연구 사업을 통해 핵심 구성품 개발에 필요한 기술을 적시에 확보할 수 있을 것으로 기대한다. 그리고 해당 사업의 적용 확대를 위해 발전방안을 제시한다.

Abstract The performance analysis of the recent defense-core-technology development projects showed that half of the projects were for weapon systems development. Hence, there was a demand for improving the utilization rate of the defense core technologies for weapon systems development in the corresponding defense-core-technology development projects and overcoming the lack of technology. So, the Core Technology Applied Research (Weapon System Package Type) or CTAR (WSPT) was newly established to package the defense core technologies required for the weapon system development into a single project. Along these lines, this study presented the packaging of the core technologies (for a turboshaft engine development) derived using WBS-based technology research and analysis into the corresponding CTAR (WSPT) based project. Notably, three defense core technologies for the turboshaft engine development that were derived through WBS-based technology research and analysis were combined into a single project through CTAR (WSPT) to conduct a CTAR (WSPT) planning research. In addition, this study presented development plans to expand the application of the project. In effect, the CTAR (WSPT) based approach is expected to help secure the necessary technology for developing the core components of the defense systems promptly.

Keywords : Core Technology Applied Research(Weapon System Package Type), defense technology planning, PPBEES, WBS, Turboshaft Engine

*Corresponding Author : Dong Geon Song(KRIT)
email: lsdg1124@krit.re.kr
Received March 18, 2022 Revised April 18, 2022
Accepted May 6, 2022 Published May 31, 2022

1. 서론

4차 산업혁명을 기반으로 한 국방과학기술의 급속한 발전과 더불어 국방자원을 효율적으로 운용해야 하는 국민적 요구가 증대됨에 따라 국방기술기획의 중요성이 강조되고 있다[1]. 국방기술기획이란 소요군의 미래 수요를 충족시키기 위해 다양한 환경을 분석하고, 핵심기술을 식별하여 한정된 예산을 효율적으로 운용하기 위해 전략을 수립하며, 전략에 따라 예산을 체계적으로 활용하는 과정이다.

1970년대 한반도 안보 환경의 급격한 변화는 국방관리의 혁신을 요구하였으며, 한국은 미국으로부터 PPBS를 도입하여 기획관리제도를 시행하였다. 그러나 사업관리의 실제 프로세스와 다소 차이가 존재하여 1983년 집행과 평가 단계를 추가한 국방기획관리제도(PPBEES)라는 하나의 시스템을 구축하였고, 현재 국방업무의 기본 시스템으로 활용하고 있다.

국방기술기획 업무는 2020년까지 국방기술품질원에서 수행하였으나 '국방과학기술혁신 촉진법'과 '방위산업발전 및 지원에 관한 법률' 제정에 따라 2021년 국방기술진흥연구소가 새롭게 출범하면서 국방기술의 기획·관리·평가 등의 전순기 국방R&D 기획체계를 전담하고 있다. 세부적으로는 과제기획을 위한 포괄적 사전 연구(미래 기술예측, 기술수준 조사, 무기체계 기술분석, 국방과학기술로드맵 등)를 수행하며, 미래 국방 목표 달성을 위해 국방연구개발의 중·장기적 전략과 비전을 제시하는 업무를 수행한다.

기존 국방기술기획 업무는 작업분할구조(WBS: Work Breakdown Structure, 이하 WBS) 기반 기술 조사·분석 방법을 통해 수행해왔으며, WBS 기반 기술 조사·분석을 통해 특정 무기체계를 구성품, 부품 단위로 분류하고 기준에 따라 요소기술을 도출한다. 이후, 요소기술 확보방안이 핵심기술개발로 조사된 기술은 차년도 핵심기술 소요공모대상 기술로 선정되고 과제기획 업무로 이어진다.

그러나 과제기획이 완료되었다고 하더라도 한정된 예산 내 우선 순위에 포함되지 못해 과제가 미착수되는 경우가 발생하였고, 이는 무기체계 구성품 개발 지연을 초래하는 원인이 되었다. 또한, 국방핵심기술 중 일부는 기획 당시의 특정 무기체계에 적용할 것을 예상하였으나 일부 무기체계의 삭제 및 변경으로 기술의 활용이 어려워지는 경우가 발생했다.

이러한 문제점의 해결과 국방핵심기술의 무기체계 연계성을 강화하기 위해 무기체계 패키지형 핵심기술 사업이 신설되었고, 국방기술진흥연구소에서 해당 사업을 전담하여 수행하게 되었다.

본 논문에서는 무기체계 패키지형 핵심기술 사업에 대한 분석과 특정 무기체계 구성품 개발을 위해 핵심 구성품에 대한 무기체계 패키지형 응용연구 방법을 적용한 사례 및 효과분석 결과를 제시하였고, 향후 무기체계 패키지형 응용연구가 더욱 활성화될 수 있도록 발전방안을 제시하고자 한다.

2. 본론

2.1 국방기술기획

국방기술기획은 소요군에서 요구하는 능력과 미래 무기체계, 국방 R&D 환경을 분석하고, 중·장기 기술개발이 필요한 핵심기술을 식별하여 제한된 국방자원의 효율적 활용을 위한 전략수립 방법으로, 전략에 따른 예산분배를 통해 목표를 달성하기 위하여 예산을 체계적으로 활용하는 과정을 의미한다[2].

한국의 국방기술기획 관리체계는 PPBEES를 따르는데, 이 제도는 기획(Planning), 계획(Programming), 예산(Budgeting), 집행(Execution), 평가(Evaluation)로 이어지는 체계적인 단계와 절차로 구성되며, 국방부문의 특수성을 반영한 미래를 전망하여 목표지향적으로 군사력을 건설·유지·운영하고자 한다. 한국의 PPBEES는 미국의 PPBS에 사업관리의 실제 흐름을 반영하여 Fig. 1과 같은 환류 형태로 만들어졌다[3].

Fig. 1. Feedback Loop of PPBEES

2.2 국방기술 조사·분석 및 기획체계

기존 국방기술기획 프로세스로는 Fig. 2와 같이, 기획무기체계 대상 선정, 핵심기술 분석, 기술로드맵 수립, 과제기획 순으로 진행해왔다.

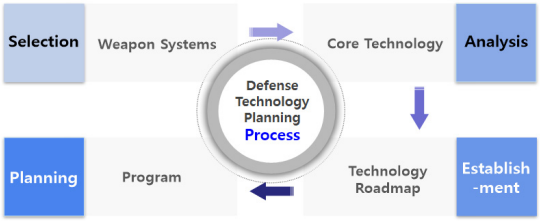

Fig. 2. Defense Technology Planning Process

즉, 군 소요무기체계로부터 종합/정리된 기획무기체계에서 기준대상을 선정하고, 선정된 무기체계 분석을 위해 기술 조사·분석을 수행하는데, 국방기술진흥연구소(구. 국방기술품질원)는 2018년부터 WBS 기반 기술 조사·분석을 수행하고 있다.

WBS는 하나의 체계를 상세 구조화하는 체계분석방법 중 하나로, 다양한 분야에서 활용되고 있는 방법이다. MIL-STD-881에서 나타내는 바와 같이, WBS는 시스템 엔지니어링(SE: System Engineering) 절차를 기반으로 하는 무기체계의 전순기에 대해 정의, 개발 및 유지할 수 있으며, 트리 구조로 상세히 분류하므로 품목 및 기술 누락을 방지할 수 있다[4].

WBS 기반 기술 조사·분석은 시스템 레벨별로 구성품을 분류한 후, 구성품에 대해 유사 무기체계 사업에서 개발된 기술과 성능을 분석한다. 이후 대상 무기체계의 기능 및 목표성능과 구성품 개발에 활용되는 요소기술을 도출하게 되며, 해당 요소기술들은 국내개발 사례가 있는지 검토한 후 국내 기술 및 선진국 기술 수준, 기술 확보 소요기간, 획득방법 등을 통해 분석된다. 분석 결과, 요소기술의 확보방안이 핵심기술 개발인 경우 소요 공모대상 기술로 선정한다. 핵심기술 분석 이후, 해당 무기체계에 대한 핵심기술로드맵을 수립하는 일련의 과정을 수행한다.

마지막으로, WBS 기반 기술 조사·분석을 통해 도출된 핵심기술로드맵 및 국방과학기술 정책과 연계한 분야별 핵심기술 분석을 통해 수립된 국방전략기술 로드맵과 함께 방위사업청의 핵심기술 소요제기 지침 등을 반영하여 핵심기술 과제기획을 수행한다.

2.3 무기체계 패키지형 응용연구

2.3.1 개요

기존 국방핵심기술 과제의 경우, 무기체계 전력화 시기에 부합하도록 체계개발에 요구되는 핵심기술을 사전에 개발해야 하는데, 여러 외부요인에 의해 적용대상 무기체계가 삭제 또는 변경되는 경우와 기술의 진부화로 인한 미활용 등으로 체계개발 단계 시 핵심기술을 활용하기가 어려운 경우가 발생했다.

그리고 최근 6년간 핵심기술개발사업의 성과들을 분석한 결과, 절반이 조금 넘는 과제들이 무기체계 개발에 적용되거나 적용 예정으로 분석되었다[5]. 또한, 무기체계 개발에 필요한 기술 중 일부는 한정된 예산 내에서 우선 순위에 포함되지 않아 착수 시기가 연기되는 등 기술 공백이 발생하게 되었는데, 이를 해결할 수 있도록 개선사항이 요구되었다.

이러한 요구사항 속에 2020년 '국방과학기술혁신 촉진법'이 제정되었으며, 산학연의 핵심기술 연구개발 참여도 제고와 기술 공백 위험 감소, 무기체계 활용률 향상을 위해 2020년 7월 관련 규정의 개정이 이루어졌고, 2021년 4월 '국방과학기술혁신 촉진법' 시행과 동시에 본격적으로 '무기체계 패키지형 응용연구' 사업(Fig. 3)을 추진했다. 해당 사업은 업체 또는 기관이 하나의 컨소시엄으로 구성하여 참여할 수 있다.

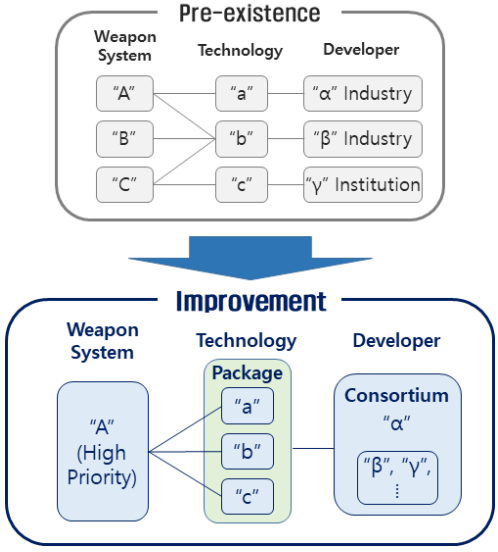

Fig. 3. Core Technology Applied Research (Weapon System Package Type) Project

2.3.2 무기체계 패키지형 기획연구

무기체계 패키지형 기획연구(이하, 패키지형 기획연구)는 방위사업청 예규 '국방기술 연구개발 업무처리지

침' 제34조에 따라 수행하는 하향식 핵심기술 과제기획 방법 중 하나다.

패키지형 기획연구는 상반기 수요조사서 공모부터 시작되며, 국방기관 및 산학연에서 제출하는 수요조사서를 접수하고 종합한다. 이후 기술의 중복성, 무기체계 활용성, 핵심기술 육성분야 및 기술발전 추세와의 부합성, 국내 기술수준 및 개발가능성, 패키지형 추진 적합성이라는 가이드라인을 통해 유관 기관과 함께 검토하여 최종적으로 기획연구 과제로 선정된다.

제안되는 모든 무기체계가 중요하겠지만 한정된 자원을 효율적으로 활용해야 하므로, 합참의 장기무기체계발전방향에서 제시하는 핵심전력 및 중점관리 대상 무기체계 개발에 적용될 기술에 대해 우선적으로 개발하고자 한다.

선정된 과제들은 기획연구를 위해 워킹그룹을 구성하는데, 워킹그룹은 국방기술진흥연구소 간사를 포함하고 국방기술혁신협의체에 참여하는 국방/민간 전문가로 구성하여 해당기간 동안 연구목표 및 연구내용을 구체화한다[6].

2.4 적용사례 분석

2.4.1 터보샤프트엔진 중심으로

다음은 무기체계 패키지형 응용연구 사업을 통해 과제를 기획한 사례를 분석하고자 한다.

2019년 A 무기체계에 대한 WBS 기반 기술 조사·분석을 실시하였고, 핵심 구성품 중 하나로 고기동/고출력을 위한 동력원인 터보샤프트엔진이 도출되었다. 2020년에는 A 무기체계에 장착될 1,000마력급 터보샤프트엔진 개발을 위해 엔진에 대해 별도로 WBS를 분석하였으며, 그 결과 Table 1에 제시한 바와 같이 터보샤프트엔진의 WBS를 구성하였다. 품목이 많은 관계로 Level 3의 일부만 나타내었다.

엔진 기술 수준 검토를 위해 개발 사례를 조사한 결과, 국내 터보샤프트엔진은 민간에서 무인기용 소형급 엔진을 개발한 경험이 있으며, 2000년대에는 한국형 기동헬기 사업을 통해 GE의 T700 엔진을 후방 구동형인 T700/701K 엔진으로 개조하는 기술협력 개발을 수행한 이력이 있다[7]. 그리고 2010년부터 무인기용 터보팬 엔진 개발 사업을 통해 엔진 개발 관련 기술들을 개발 및 확보하고 있으며, 해당 기술의 일부 활용을 통해 터보샤프트엔진을 개발할 수 있을 것으로 판단하여 기술 분석을 시작하였다.

Table 1. WBS of Turboshaft Engine

Level 1	Level 2	Level 3	Level 4
Turboshaft Engine	Gas Generator Module	Compressor	···
		Combustor	···
		Gas Generator Turbine	···
	Power Turbine Module	Power Turbine	···
	Subsystem	Fuel System	···
		Lubrication System	···
		Gearbox	···
		⋮	···
	System Integration	Qualification Test	···
		⋮	···

항공기의 엔진은 가장 높은 신뢰도가 요구되는 구성품 중 하나이며, 향후 운용하기 위해서 작은 위험요인조차 제거할 필요가 있으므로, 상세 부품까지 분석한 결과 국내 터보샤프트엔진 개발을 위한 기술은 최소 00개가 필요한 것으로 분석되었다.

특히, 터보샤프트엔진의 코어라고 불리는 가스발생기(Gas Generator)는 엔진의 동력을 만들어내는 구성품으로, 내부 구성품들은 고온/고압 조건 속에서 고 RPM으로 회전하므로 부품의 수명 및 신뢰성이 중요하다. 따

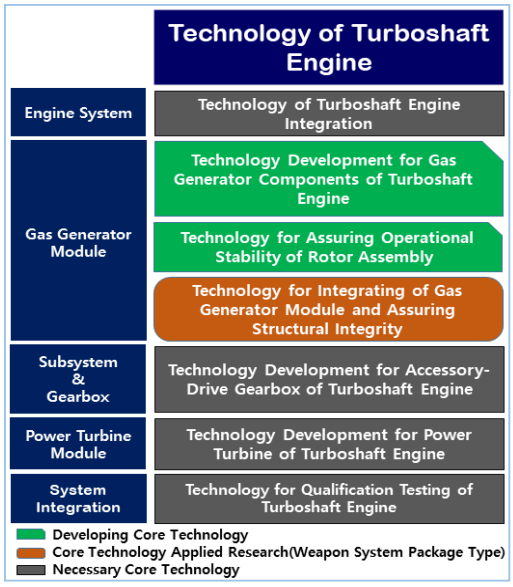

Fig. 4. Core Technology Roadmap of Turboshaft Engine

라서, 내부 구성품 개발뿐만 아니라 조립체 단계에서도 별도의 기술 개발이 추가적으로 필요하다.

WBS 기반 기술 조사·분석 및 터보샤프트엔진 분석을 통해 개발 소요기간 및 예산 등이 반영된 1,000마력급 터보샤프트엔진 기술로드맵을 확보하였다.

다만 본 논문에서는 보안상의 이유로 모든 기술과 소요기간 및 예산은 명시하지 않고, 개발에 필요한 일부 기술들을 Fig. 4에 큰 범주로 묶어 구성품 기준으로 나타내었으며, 기술명 또한 핵심단어 위주로 작성하였다.

WBS 기반 기술 조사·분석 결과, A 무기체계 내 핵심 구성품인 터보샤프트엔진 개발을 위한 핵심기술을 식별하였고 기술로드맵 상의 회색 블록은 확보가 필요한 핵심기술로, 이 중 일부 기술은 기 기획되어있어 연구개발을 착수할 예정이다.

녹색 블록(우측 상단 모서리 없는 블록)은 착수된 핵심기술 개발 과제로, 가스발생기의 내부 구성품(압축기, 연소기, 가스발생기 터빈)을 개발하는 과제와 조립체의 운용 안정성 확보를 위한 요소기술을 개발하고 있다.

갈색 블록(모서리가 둥근 블록)은 무기체계 패키지형 핵심기술 기획연구 과제인 터보샤프트엔진 가스발생기 모듈 파트의 '가스발생기 모듈 통합 및 구조건전성 확보 기술'이다. 해당 과제는 현재 핵심기술 과제(녹색 블록)로 수행 중인 '터보샤프트엔진 가스발생기 구성품 개발'에 이어 해당 구성품들을 통합하기 위한 과제로, Table 2와 같이 상세 기술들을 패키지화하여 구성하였다.

고 신뢰성 엔진 확보를 위해 내부 수명제한 부품들의 구조건전성 확보 및 손상허용 평가, 가스발생기 고온부 영역(연소기-가스발생기 터빈)의 검증이 필요하여 해당 기술들을 식별하였으며, 최종적으로는 가스발생기 모듈의 통합 및 성능시험을 통해 신뢰성 높은 엔진의 가스발생기를 확보하고자 한다.

Table 2. Detailed Technology of Planning Research

Core Technology	
Technology for Integrating of Gas Generator Module and Assuring Structural Integrity	
# 1	Integrating of Gas Generator Module and Performance Test
# 2	Evaluation of Structural Integrity and Damage Tolerance
# 3	Analysis Validation of Gas Generator Hot Section

Table 3과 같이, 무기체계 패키지형 응용연구 사업은 핵심전력/중점관리대상 무기체계 위주로 개발하므로 무기체계의 삭제/변경 위험이 낮아 기술의 활용률은 향상될 것으로 예상되며, 기술들을 패키지로 과제화하여 핵심 구성품 개발에 필요한 기술들을 확보할 수 있으므로 무기체계의 적시 전력화에 기여할 것으로 판단한다.

Table 3. The expected effect of the Core Technology Applied Research(Weapon System Package Type) Project

	Existing Defense Core Technology Project	Core Technology Applied Research (Weapon System Package Type) Project
Weapon Systems	Existence of Deletion/Change risk	Reduction of Deletion/Change risk
Technology for components	Developing a single technology as a single project	Developing multiple technologies as a single project

다만, 무기체계 패키지형 응용연구 사업 선정 시 소형 무기체계는 서로 다른 분야의 기술(구조체-전자장비 등)을 패키지화하여 개발해야 되는 경우가 발생할 수 있는데, 이는 과제간 협업 및 시너지 효과를 고려하여 추진방안(단일 응용/시험과제 또는 패키지 과제)을 선정하는 것이 타당할 것으로 판단한다.

2.4.2 발전방안

무기체계 패키지형 응용연구 사업을 통해, 국방핵심기술의 무기체계 활용률 제고와 필요 핵심기술의 적시 확보가 가능해져 무기체계 개발에 큰 기여가 가능해졌다고 판단한다. 다만, 아직은 신설된 제도이므로 일부 개선이 필요한 점도 있지만, 국방핵심기술 취지에 맞게 더욱 발전할 수 있다고 판단된다.

특히, 본 사업은 무기체계 활용률 향상을 위해 수행되고 있는데, 장기무기체계발전방향에 제시된 무기체계 중 일부 무기체계는 ROC 등이 불명확한 경우가 존재한다. 개발기간이 상당히 소요되는 구성품의 경우, 무기체계의 전력화 시기 고려 시 불명확한 ROC를 기준으로 개발을 착수했으나 ROC가 변경 또는 수정되어 기술의 일부만 활용되는 경우가 발생할 수 있다.

이러한 문제점을 해결하기 위해 무기체계 패키지형 기획연구 착수회의 시, 무기체계를 소요 제기한 부서에서 직접 참여하도록 요청하여 무기체계 운용계획 등을 구체화하는 논의가 이루어져야 할 것이다.

또한 적용사례에서 제시한 바와 같이 무기체계가 삭제 또는 변경되는 변수가 존재하므로, 특정 무기체계만을 위한 기술이 아닌 다수 무기체계에 공용으로 활용될 수 있는 기술도 분석하여 개발한다면 투입 예산 대비 기술 효율성 향상과 국방기술의 전반적인 수준 향상을 이끌어 낼 것으로 판단한다.

3. 결론

본 논문에서는 기획 절차의 전반에 대한 설명과 신설된 무기체계 패키지형 응용연구 사업이 무엇인지, 그리고 패키지형 기획연구가 어떤 절차를 통해 착수되는지에 대해 작성하였고, 기획연구 사례 및 발전방안을 제시하였다.

기존 국방기술기획 업무를 통해 많은 핵심기술들을 발굴하였으나, 과제기획 이후 적용대상 무기체계의 삭제 및 변경으로 무기체계 활용률이 낮아지는 문제와 예산 미반영으로 인한 기술 공백 문제 등이 발생하였다. 그러나 무기체계 패키지형 응용연구 사업은 무기체계 또는 핵심 구성품 개발에 필요한 기술들을 묶어서 개발하므로 무기체계 활용률은 향상되고, 기술 공백 문제 또한 해결할 수 있어 향후 국방과학기술수준 향상에 큰 기여가 가능할 것으로 판단한다.

기획연구 사례로 A 무기체계에 대한 WBS 기반 기술·조사 분석을 통해 000개의 구성품을 도출하였으며, 도출된 핵심 구성품 중 터보샤프트엔진 개발을 위한 기술 분석 결과, 고 신뢰성을 가진 터보샤프트엔진 개발에 필요한 기술이 00개 이상 도출되었다. 일부 기술들은 큰 범주로 묶어 핵심기술로드맵을 구성하였는데, 해당 기술들 중 기술 확보의 시급성과 필요성, 활용성을 고려하여 3개의 세부 기술을 통합한 무기체계 패키지형 기획연구를 수행하였다. 해당 기술개발 과제를 통해 고 신뢰성의 가스발생기를 확보하고, 다른 구성품(보기시스템/기어박스, 동력터빈) 기술 개발을 통해 터보샤프트엔진을 전력화 시기에 맞춰 적시에 확보할 수 있을 것으로 판단한다.

다만, 본 논문에서 작성한 핵심기술로드맵에는 일부 기술(소재 등)은 작성되지 않았는데, 엔진과 같이 민·군이 공용으로 활용 가능한 구성품은 특정 부처가 아닌 범부처 연계가 필요할 것으로 판단된다.

여러 요구사항 속에서 신설된 무기체계 패키지형 응용연구 사업은 수행 방안 등에서 구체화가 필요한 부분이 존재하나, 제도의 지속적인 개선과 발전을 통해 국방과학기술 발전에 많은 기여를 할 것으로 기대한다.

References

[1] S. W. Noh, Y. H. Song, J. M. Choi, "A Study on the Analysis and Improvement of Defense Technology Planning in Response to the Fourth Industrial Revolution", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.19, No.4, pp.551-556, 2018. DOI: https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.4.551

[2] D. H. Kim, "A Study on the Introduction of Defense Technology PD System", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.19, No.5, pp.117-121, 2018. DOI: https://doi.org/10.5762/KAIS.2018.19.5.117

[3] J. G. Jeon, "Defense Management System: Theory vs Practice", *Journal of National Defense Studies*, Vol.56, No.4, pp.109-137, 2013. DOI: https://doi.org/10.23011/jnds.2013.56.4.005

[4] M. S. Kim, "Effect Analysis of WBS-based Technology Research and Analysis Methodology for Defense Technology Planning : With 'A' Missile System", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.21, No.12, pp.211-217, 2020. DOI: https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.12.211

[5] 2020 Core Technology Development Project Performance Analysis/Tracking Report, p.375, Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement, pp.194

[6] J. M. Kim, W. J. Lee, J. S. Sim, Core Technology Applied Research(Weapon System Package Type) Project Planning Process and Development Plan, Journal of the defense science & technology information, Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement, Korea, pp.38-43.

[7] J. H. Kim, L. K. Ahn, D. S. Lee, O. S. Sung, I. K. Sung, "Development of T700/701K Engine for KUH", *Journal of the Korea Society of Propulsion Engineers*, Vol.15, No.4, pp.79-84, 2011.

송 동 건(Dong Geon Song) [정회원]

- 2019년 8월 ~ 2020년 12월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

〈관심분야〉
기술기획, 전산유체