

합리적 국방과학기술 정책수립을 위한 국방과학기술표준분류체계 최신화

강현준^{1*}, 석광호¹, 양진석¹, 장돈훈²
¹국방기술진흥연구소, ²안보경영연구원

Updating The Defense Science and Technology Standard Classification System for Rational Defense Science and Technology Policy Establishment

Hyun-Jun Kang^{1*}, Kwang-Ho Seok¹, Jin-Seok Yang¹, Don-Hun Jang²
¹Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement
²Security Management Institute

요약 국방과학기술표준분류체계는 국방과학기술정보를 관리하기 위한 방위사업청 예규 「국방과학기술 정보관리 업무 지침」 별표2에 명문화 되어있는 분류체계이다. 국방과학기술표준분류체계는 2007년 최초 지침화 되었고, 2010년 개정 이후 10여 년간 미개정되어 신기술과 융·복합 기술을 반영하고 있지 못하여 이에 대한 보완 및 개선이 요구 되어 왔다. 본 논문에서는 국방과 민간 분야기술발전 추세를 고려하여 현 국방과학기술표준분류체계의 현황을 분석하고, 문헌조사와 전문가 설문조사 결과분석을 통해 국방과학기술표준분류체계 최신화 방안을 도출하였다. 본 연구를 통해 신기술과 융·복합 기술을 수용할 수 있고, 합리적인 국방과학기술정책 수립의 기준이 되는 최신화된 국방과학기술표준분류체계를 제안하고자한다.

Abstract The standard classification system for defense science and technology is the classification system guided in Attached table 2 of the Defense Acquisition Program Administration's Regulations, 「Defense Science and Technology Information Management Work Guidelines」. *The defense science and technology standard classification system* was first established as a guideline in 2007, and was not revised for 10 years after the 2010 revision, failing to reflect new technologies and convergence technologies. Accordingly, supplementation and improvement of *the defense science and technology standard classification system* are required. This study analyzed the current state of *the defense science and technology standard classification system* in consideration of technological development trends in the defense and civil sectors, and proposes a *defense science and technology standard classification system* that accommodates new technologies and convergence technologies and serves as a standard for the establishment of rational technology policy.

Keywords : Standard Classification System for Defense Science and Technology, Standard Classification System, Defense Science and Technology, Information Management, Technology Policy

*Corresponding Author : Hyun-Jun Kang(Korea Research Institute for defense Technology planning and advancement)
email: hjkang0102@krit.re.kr

Received June 29, 2022
Accepted August 3, 2022

Revised July 29, 2022
Published August 31, 2022

1. 서론

'22년도 국가 R&D 예산은 약 29.8조원으로 '21년 대비 약 8.7%(약 2.4조원) 증가하였으며, 방위사업청에서 추진하는 '22년도 국방 R&D 예산은 약 4.8조원으로 '21년 대비 약 11.5%(약 0.5조원) 증가하였다. 국방 R&D 예산은 국가 R&D 예산대비 16.2%를 차지하고, 전년대비 예산 증감을 또한 국가 R&D 증감률보다 크다 [1]. 이에 국방과학기술정책의 최적화와 사회적 책임에 대응하기 위해 객관적 준거에 기반을 둔 투자 및 정책 기획이 필수적이며, 이해관계자 간의 합의를 바탕으로 한 국방과학기술 정책의 합리화가 이루어져야 한다.

국방과학기술표준분류체계는 합리적인 국방과학기술 정책 수립에 기여하여 할 수 있는 기준으로 방위사업청 예규 「국방과학기술 정보관리 업무지침」 별표2에 명문화된 분류체계이다. 그러나, 국방과학기술표준분류체계는 2007년 최초 지침화, 2010년 개정 이후 10여 년간 미개정되어 신기술과 융·복합 기술을 반영하지 못하고 있어서, 국방과학기술표준분류체계 최신화에 대한 연구가 요구되어 왔다.

국가과학기술표준분류체계 개선과 관련된 선행연구들을 살펴보면, 개정 프로세스 개선 및 전면 개정을 위한 연구는 관련 부처 기술분류체계로서 국방과학기술표준분류체계의 현황을 기술하였다[2]. 국가과학기술표준분류체계와 유관 과학기술분류 간 연계 방안 구축을 위한 연구에서, 중분류 수준에서는 일대일 연계를 강화하고, 소분류 수준에서는 유관 과학기술분류체계의 국가과학기술표준분류 체계로의 추가 편입을 확대하는 방향으로 연구되었다. 다만, 국방과학기술표준분류체계와의 연계를 적용하는 연구는 수행되지 않았다[3].

최근 국방 분야 분류체계 관련 연구로는 소부장 이슈로 인한 국방 소재 분류체계 구성 절차 수립에 대한 연구가 있으나[4], 소재 분야에 한정하였고, 분류체계 최신화에 적용하지 않았다는 점에서 본 연구와는 차별점이 있다.

본 논문은 국방과학기술표준분류체계의 보완 및 개선을 위해 국방·민간분야 기술발전 추세를 고려하여, 현 국방과학기술표준분류체계의 현황을 분석하고, 신기술과 융·복합 기술을 수용하고 합리적인 기술정책 수립의 기준이 되는 최신화된 국방과학기술표준분류체계를 제안하고자 한다.

2. 과학기술분류체계 개요

2.1 과학기술분류체계의 정의 및 목적

과학기술분류는 보편적인 진리나 법칙의 발견을 목적으로 한 체계적인 지식[5]인 과학과 과학이론을 실제로 적용하여 자연의 사물을 인간 생활에 유용하도록 가공하는 수단인 기술[6]을 종류에 따라 명확히 구분하여 체계적으로 분류하는 것으로 정의할 수 있다.

과학기술분류는 다양한 과학기술을 유형화·체계화함으로써 국가연구개발사업의 연구·기획·평가·관리에 사용되며, 나아가 기술예측 및 기술수준평가의 기준과 기술·지식 정보의 관리 및 유통에 활용함으로써 합리적인 기술정책 수립에 기여함에 목적이 있다. 또, 아래 Fig. 1과 같이 기술개발활동의 통계작성 기준으로 사용되어 국가 전체의 연구 활동 현황 파악 및 효율적인 기술정책을 위한 판단자료로써 사용될 수 있다[7].

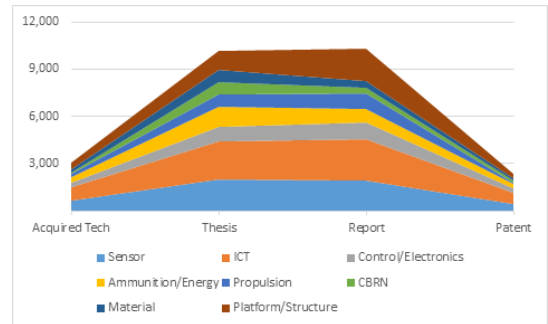


Fig. 1. Status of R&D achievements by Classification

2.2 과학기술분류 방법 및 유형

기술의 분류는 사용하는 목적과 용도에 따라 여러 가지로 분류할 수 있으나 학문적 지식을 생산에 활용한다는 측면에서 볼 때 크게 기술의 내용과 사용목적에 따라 크게 두 가지로 구분할 수 있다 : (1) 기술의 내용에 따른 분류는 기술의 원리나 학문분야에 근거하여 분류하는 체계로 원리형 분류체계이고, (2) 기술의 사용목적에 따른 분류는 기술의 수요 측면에서 개발된 기술이 주로 사용되는 목적에 따라 분류하는 것으로 적용형 분류체계이다 [8].

원리형 기술분류체계는 기술의 성격적인 분류이자 원리 또는 기술의 공급측면의 분류이다. 예로는 국방과학기술의 원리와 기술 공급측면에서 분류된 국방과학기술표준분류체계가 있다. 적용형 기술분류체계는 원리가 적용되는 구체적인 기술 또는 상품을 중심으로 한 수요측면의 분류이다. 무기체계분류체계는 무기체계를 중심으

로 한 기술의 수요측면에서 분류된 적용형 분류체계라 볼 수 있다. 기술분류체계 유형별 특징과 예시는 아래 Table 1과 같다.

Table 1. Principle and Application Type Classification System [8]

Type	Principle Type Classification System	Application Type Classification System
Features	<ul style="list-style-type: none"> - Technology supply - Abstract - Simple - High applicability/ deformability - Long term useful 	<ul style="list-style-type: none"> - Technology demand - Concrete - Complex - Low applicability/ deformability - Sensitive to technological change
Example	Defense Science and Technology Standard Classification System	Weapon System Classification System

2.3 국내외 주요 기술분류체계

2.3.1 국내

국내 주요 연구관리 전문기관들이 사용하고 있는 기술 분류는 주로 해당기관의 사용목적에 한정된 기술 분야이며, 대부분 연구과제의 관리용으로 활용되고 있다. 한국과학기술기획평가원에서 관리하는 국가과학기술표준분류체계와 한국산업기술평가관리원에서 관리하는 산업기술분류표를 제외한 대부분의 기술분류는 특정분야의 기술만을 분류한다.

2.3.1.1 국가과학기술표준분류체계

국가과학기술표준분류체계는 과학기술기본법 제27조 및 동법 시행령 제41조에 근거한 분류체계로 과학기술 관련 정보, 인력, 연구개발사업 등의 효율적인 관리와 국가연구개발사업의 연구기획·평가 및 관리, 과학기술예측 및 기술 수준 평가 수행, 과학기술 정보의 관리·유통 등을 위한 과학기술 표준분류 틀 마련을 목적으로 한다 [9,10]. 국방과학기술은 국가과학기술표준분류체계 내에 중분류 수준으로 포함되어 있다. 아래 Table 2는 국가과학기술표준분류체계 내에서 국방 분야 기술만 요약한 것이다.

Table 2. National Science and Technology Standard Classification System(Defense Field) [11]

Large(5)	Medium(5)	Small Classification(80)
EA. Machine	EA15. Defense Platform	19 Cases including EA1501. Artillery Propulsion

EB. Material	EB08. Defense Material	11 Cases including EB0801. Armor Material
EC. CBRN	EC11. Weapon CBRN/Fire Ammunition	21 Cases including EC1101. CBRN Threat Analysis
ED. Electric/ Electron	ED11. Weapon Sensor and Control	18 Cases including ED1101. Radar Sensor
EE. ICT	EE14. Defense ICT	11 Cases including EE1401. Information System

2.3.2 국외

OECD는 국제 통계 비교 분석을 위한 국가 간 합의된 포괄적인 분류체계를 활용하고 있으며, 미국과 일본 등 주요국은 연구개발 활동 관리, 학문적 분류 등 제정목적에 따라 적합한 계층구조와 분야 범위 및 중점분야를 국가별 특성에 맞게 설정하고 있다[12].

3. 현황분석 및 최신화 연구 방법

3.1 국방과학기술표준분류체계 현황분석

국방과학기술표준분류체계는 「국방과학기술 정보관리 업무지침」 별표2에 명문화된 분류체계로 대분류 8개, 중분류 54개, 소분류 191개로 구성되어 있으며, 세부적인 내용은 아래 Table 3과 같다. 국방과학기술표준분류체계는 2010년 개정 이후 10여 년간 미 개정되어 국방 분야 연구개발 영역의 확장, 미래 신기술과 융·복합기술의 증가추세, 최신 소재기술[4] 등을 반영하지 못하고 있다.

국가과학기술표준분류체계에서 국방과학기술은 위 Table 2와 같이 중분류 수준으로 산발적으로 포함되어 있어서, 국가과학기술표준분류체계만으로는 국방과학기술의 예측, 중장기 계획수립과 체계적인 R&D 관리가 제한 될 것으로 보인다. 국가과학기술표준분류체계 내 국방 분야 대분류 신설이 어려우므로 효과적인 국방과학기술정책 수립을 위하여 국방과학기술표준분류체계 최신화가 불가피하다.

국방기술정보통합서비스(DTiMS, Defense Technology inforMation Service, 이하 DTiMS)는 국방 및 민간 관련 기관에 산재된 국방과학기술정보를 수집·관리하여 제공하는 정보체계이다. DTiMS에 수집된 정보를 분석해 본 결과, 2016년부터 2019년까지 4개년 간 국방과학기술개발사업을 통해 획득된 기술 2,558건 중 연구자가 소

분류를 선택하지 않은 기술은 217건이며, 국방과학기술 표준분류체계 최신화에 대한 연구가 부재할 경우 이는 점점 증가할 것으로 예상된다.

Table 3. Defense Science and Technology Standard Classification System(Summary) [13]

Large(8)	Medium(54) - Small(191)
Sensor	- Medium: Radar, SAR, EO/IR, Sonar, Laser, Navigation Sensor, etc. - Small: Radar Transceive, Signal Processing, Satellite Navigation Sensor, etc.
ICT	- Medium: Battlefield Situation Recognition, Interoperability, Defense S/W, Cyber Warfare, etc. - Small: A.I. for Battlefield Operation, Information Processing, Routing, Cyber Weapon, etc.
Control/ Electronics	- Medium: Guided Control, Fire Control, Unmanned/Autonomous, etc. - Small: Mission Plan, Autonomous Control, Armed Control, etc
Ammunition/ Energy	- Medium: Warhead, Fuse, Propellant, Directional Energy, etc. - Small: Laser, Electromagnetic Wave, Pulse Generation technology, etc.
Propulsion	- Medium: Rocket Propulsion, Air intake Propulsion, Electronic Propulsion, etc. - Small: Internal Combustion Engine, Gas Turbine, Jet Engine, Rocket Engine, Fuel Cell technology, etc.
CBRN	- Medium: CBRN, Decontamination, Detoxification, CBRN Protection, Detection/Identification/Alarm, etc. - Small: CBRN Contact Detection, Detoxification Equipment, Chemical Detoxification, etc.
Material	- Medium: Structural Material, Stealth Material, Heat Resistance/Insulation Material, Armor/Anti-Armor Material, etc. - Small: High Strength, Light Weight, Metal/Polymer, Armor, Sensor, Radome Material Technology, etc.
Platform/ Structure	- Medium: Ground Structure, Marine Structure, Flight Structure, Satellite Structure, Survivability/Stealth, etc. - Small: Detection/Vulnerability Reduction, Resilience Enhancement, Satellite Structure, etc.

3.2 최신화 연구 방법 및 절차

3.2.1 연구 방법 및 절차 개요

상위 분류체계인 국가과학기술표준분류체계의 개정프로세스와 일관성을 갖되, 간소화하여 개정(안) 도출 연구를 수행하였다. 전체적인 연구 절차는 아래 Fig. 2와 같이 문헌조사, 설문조사, 전문가 인터뷰, 최신화 순으로 진행되었다. 다만, 대분류, 중분류, 소분류 간 차이를 고

려하여, 세부적인 연구방법이나 절차는 조정하였다.

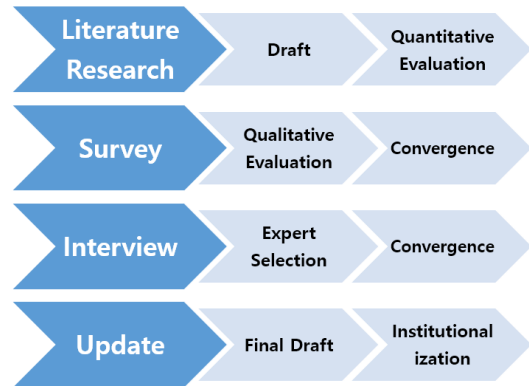


Fig. 2. Defense Science and Technology Standard Classification System Update Research Procedure

3.2.2 적합성 평가항목

국가과학기술표준분류체계와 동일하게 규모성, 진보성, 보편성, 독립성, 정책성 5개의 평가항목을 통하여 정량-정성평가를 실시하였다. 3개 이상의 평가항목이 '부적합'인 경우 개정 검토 항목으로 도출하되, 정량 평가 항목인 규모성이나 진보성이 하나 이상 포함되도록 한정하였다. 5가지 적합성 평가항목의 설명은 아래 Table 4와 같다.

Table 4. Defense Science and Technology Standard Classification System Conformity Evaluation Items [14]

Type		Explanation
Quantitative Evaluation	Scalability	Relative position analysis based on the number of research expenses and research projects for defense R&D projects
	Progressivity	Analyzing papers and patent-related indicators to analyze their relative position compared to other classifications
Qualitative Evaluation	Universality	Correspondence with upper classification and capacity analysis
	Independency	Review of item clarity and differentiation from other classification items
	Policy	Evaluation of policy feasibility such as the policy importance of the relevant classification in the upper classification and the urgency of technological development

3.2.2.1 정량평가

정량평가는 문헌조사 단계에서 DTiMS에 탑재된 연구개발 기술정보를 활용하여 수행하였다. 규모성은 국방연구개발사업의 연구비와 과제수를 기준으로, 진보성은 논문과 특허수를 기준으로 동일 수준 분류 내 상대적 위치를 분석하였다.

상대적 위치를 산정하기 위한 Eq. (1)은 비교대상 중 분류의 연구비의 상대적 위치를 대분류 내에서 측정하기 위한 산식이다. 동일 대분류 내 특정 중분류의 값이 과도하게 클 경우 상대적 비율이 과도하게 낮아져 값이 왜곡되는 것을 방지하기 위하여 평균치의 2배 값과 최대값 중 작은 값이 분모가 되도록 설계하였다.

과제, 논문, 특허의 수의 상대적 위치를 산정의 경우에도 연구비의 상대적 위치 산정과 변수만 다르고, 식의 형태는 동일하다.

$$Min[\frac{B}{Min(Max(A), Avg(A) \times 2)}, 1] \quad (1)$$

Where, A denotes a research expense for Medium classification within large classification, B denotes a research expense for a comparison target the Medium classification

3.2.2.2 정성평가

정성평가는 설문조사 단계에서 설문을 통해 수행하였다. 보편성은 상위분류와의 부합성과 수용성을 기준으로 평가하였다. 부합성은 위계 적절성, 기존분류의 특성에 대한 일관성을 보았고, 수용성은 해당 영역의 관련 주체들 간 합의/협의 여부 등을 분석하였다. 독립성은 명확성과 타 분류 항목과의 차별성을 검토하였다. 명확성은 모호하거나 지나치게 포괄적인지 여부를 보았다. 차별성은 동일 수준의 타 분류와 중복가능성을 위주로 분석하였다. 정책성은 국방과학기술 발전 속도 및 성숙도를 고려하여 해당 분류의 정책적 중요성과 기술발전의 시급성을 평가하였다.

3.2.3 문헌조사

문헌조사는 국방과 민간분야를 나누어 수행하였다. 국방 분야의 경우, 「2019 국방과학기술서」, 「'21-'35 핵심기술기획서」, 「미래도전국방기술 무기체계 소요연감」 등을 기존 국방과학기술표준분류체계와 연계하여, 분류되지 않는 기술을 개정소요로 도출하였다. 또한, DTiMS에

탑재된 연구개발 기술정보를 활용하여 규모성과 진보성의 정량평가를 실시하였다.

민간 분야의 경우, 4차 산업혁명 관련 신기술과 국방분야 활용 가능한 정부출연기관 보유기술 200여개를 식별하여, 기존 국방과학기술표준분류체계와 연계한 개정소요를 도출하였다.

3.2.4 설문조사

설문조사는 문헌조사로 도출된 초안을 기준으로 보편성, 독립성, 정책성의 정성평가를 실시하였고, 신규 분류개설이나 병합·삭제 의견도 함께 조사하였다. 설문조사지의 예시는 아래 Table 5와 Table 6과 같다.

국방과학기술표준분류체계 8개의 대분류마다 10명씩, 총 80명의 전문가가 설문조사에 참여하였으며, 위 전문가 집단은 대학교, 방산업체, 정부출연연구소, 방사청, 합참, 군 관계자 등 해당 기술분류 관련 분야 종사자 중에 선정되었다.

Table 5. Examples of Qualitative Evaluation Questionnaire

Large	Medium	Universality / Independency / Policy									
		Low ← Common → High									
[T01] Sensor	XXX	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	YYY	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	ZZZ	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

Table 6. Examples of Addition, Deletion, Absorption Questionnaire

Medium	Small	Deletion	Absorption	Weight(%)
XXX	AAA			30
	BBB	√		
	CCC			50
	DDD			20
	EEE		(DDD)	
	Total			
Add (NNN)		Temporary Weight (30) %		
Add ()		Temporary Weight () %		

3.2.5 인터뷰

설문조사에 참여한 80명의 전문가 중 적극적으로 설문문에 참여한 전문가를 대분류 별 1명씩 선정하여 2회에 걸친 그룹 인터뷰를 진행하였다.

문헌조사 결과 도출된 초안에 설문조사 결과를 반영한 수정안을 제시하여, 이에 대한 전문가의 의견을 수렴하였다. 1차 그룹 인터뷰에서 전문가가 제시한 의견이 설문조사 시 수렴한 의견과 배치되는 경우, 설문조사에서 해당 의견을 제시한 전문가의 의견을 재청취하여 2회차 그룹 인터뷰에서 의견을 조율하였다.

3.2.6 최신화

위 그룹 인터뷰를 통해 도출된 최종안은 방위사업청 예규 「국방과학기술 정보관리 업무지침」 개정(안) 제출 통해 지침화할 예정이다. 연구 결과에 대한 핵심 요약내용은 하기 4. 최신화 연구 결과와 같다.

4. 최신화 연구 결과

4.1 대분류 최신화 연구

문헌조사 단계에서 「2019 국방과학기술서」, 「'21-'35 핵심기술기획서」, 「미래도전국방기술 무기체계 소요연감」 등의 문헌에서 식별된 기술을 기존 국방과학기술표준분류와 연계해 본 결과, 대분류 개정소요는 없었다. 「방위사업법 시행령」 일부 개정의 경우, 기존 8종 무기체계 분류에 우주무기체계와 사이버무기체계가 추가되어 무기체계 분류가 10종으로 변경됨[15,16]에 따라 대분류 재구조화 여부가 문제된 바 있으나, 기존 분류체제로 수용 가능한 것으로 결론 내렸다.

우주무기체계는 기존 국방과학기술표준분류체계 내 '센서(대)-항법센서(중)-위성항법(소)'와 '플랫폼/구조(대)-위성체구조(중)-위성체구조(소)'에 연계되었으며, 그 외에 EO/IR, SAR, 통신장비 등의 위성 탑재체 역시 기존 분류체계에서 수용 가능하였다. 사이버무기체계는 '정보통신(대)-사이버전(중)-사이버무기(소)'에 이미 연계 가능하였다.

나아가, 새로운 무기체계에 적용된 기술이 기존 국방과학기술표준분류체계로 수용이 가능한데, 대분류를 신설하는 것은 기술 적용형 분류체계인 국방과학기술표준분류체계의 취지에도 맞지 않다. 국방과학기술표준분류체계는 기술 공급측면에서 설계된 적용형 분류체계로 기술 수요측면인 무기체계 관점에서 설계된 무기체계분류체계와는 상이하기 때문이다.

4.2 중분류 최신화 연구

4.2.1 적합성 평가

4.2.1.1 정량평가(규모성, 진보성)

문헌조사 단계에서 DTiMS에 탑재된 기술정보를 분석하여 정량분석을 실시하였다. 규모성 분석 시 과제사업비와 과제 수 모두 대분류 내 상대적 위치가 25% 미만인 경우, 부적합으로 평가하였다. 진보성 분석의 경우에도 논문 수와 특허 수를 모두 대분류 내 상대적 위치가 25% 미만인 경우에 부적합으로 평가하였다. 규모성 분석결과는 아래 Fig. 3과 같이 13건의 중분류가 부적합하였으며, 진보성은 아래 Fig. 4에서 보이는 바와 같이 15건의 중분류가 부적합하였다. 정량평가 결과를 정리하면 아래 Table 7과 같다.

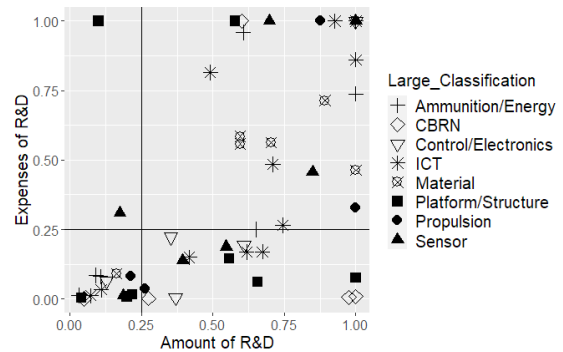


Fig. 3. Relative Proportions of Medium Classification Scalability

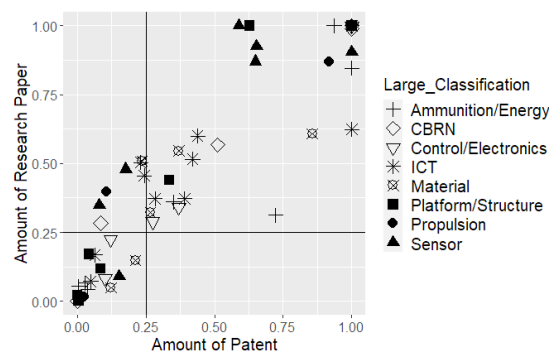


Fig. 4. Relative Proportions of Medium Classification Progressivity

Table 7. Quantitative Evaluation of Medium Classification

Large	Medium	Non-Conforming
Sensor	Laser Sensor	Scalability
	SAR Sensor	Progressivity
ICT	Interoperability	Scalability, Progressivity
	Communication Exchange	Scalability, Progressivity
Control/Electronics	Fire Control	Scalability, Progressivity
	Special Control/Electronics	Progressivity
Ammunition/Energy	Fuse	Scalability, Progressivity
	Gunpowder Application Device	Scalability, Progressivity
	Non-Lethal Neutralization	Scalability, Progressivity
Propulsion	Electronic Propulsion	Scalability
	Special Propulsion	Progressivity
CBRN	Smoke/Shield	Scalability, Progressivity
	CBRN Verification/Discard	Scalability, Progressivity
Platform/Structure	Composite Structure	Scalability, Progressivity
	Ground Structure	Progressivity
	Satellite Structure	Scalability, Progressivity
	Biological Structure	Scalability, Progressivity

4.2.1.2 정성평가(보편성, 독립성, 정책성)

설문조사를 통해 정성평가를 수행하였다. 평균 7.0점 이상이면 적합, 0.0점~6.9점이면 부적합으로 판정하였다. 정성평가 결과, 보편성이 부적합한 중분류는 13건, 독립성은 14건, 정책성은 12건으로 총 21건의 중분류가 부적합하였다.(아래 Fig. 5와 Table 8 참고)

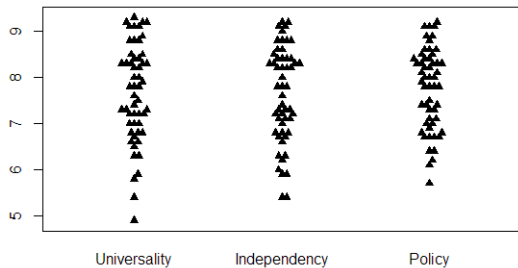


Fig. 5. Qualitative Evaluation of Medium Classification

Table 8. Qualitative Evaluation of Medium Classification

Large	Medium	Non-Conforming
Sensor	Navigation Sensor	Independency
	Special Sensor	Universality, Independency
ICT	National Defense S/W	Universality, Independency
	Communication Transmission	Independency, Policy
	Communication Exchange	Independency, Policy
	Communication Terminal	Policy
	Electronic Warfare	Universality
	National Defense M&S	Universality, Independency
Control/Electronics	Fire Control	Policy
	Actuation	Policy
Ammunition/Energy	Special Control/Electronics	Universality, Independency, Policy
	Gunpowder Application Device	Universality
	Non-Lethal Neutralization	Universality, Independency
Propulsion	Power/Generation/Supply	Universality, Independency, Policy
	Special Propulsion	Universality, Independency, Policy
CBRN	Smoke/Shield	Policy
Material	Armor/Anti-Armor Material	Universality, Independency, Policy
	Special Material	Universality, Independency, Policy
Platform/Structure	Mount Structure	Independency
	Composite Structure	Universality, Independency, Policy
	Biological Structure	Universality

4.2.1.3 적합성평가 종합

적합성 평가결과 아래 Table 9와 같이 총 8건의 중분류가 개정 검토 항목으로 도출되었다. 정량-정성평가 결과 3개 이상의 평가항목이 '부적합'인 경우 개정 검토 항목으로 도출하되, 정량 평가 항목인 규모성이나 진보성이 하나 이상 포함되도록 한정하였다.

예를 들어, 대분류 소재 하위 중분류인 '장갑/대장갑 재료'와 '특수재료'는 정성평가에서 보편성, 독립성, 정책성 총 3건 모두 부적합 판단되었으나, 정량평가에서 규모성과 진보성 모두 적합 판단되어서 개정 검토 항목에서 제외되었다.

Table 9. Medium Classification Conformity Evaluation Result

Large	Medium	Non-Conforming
ICT	Communication Exchange	Scalability, Progressivity, Independency, Policy
Control/ Electronics	Fire Control	Scalability, Progressivity, Policy
	Special Control/ Electronics	Progressivity, Universality, Independency, Policy
Ammunition/ Energy	Gunpowder Application Device	Scalability, Progressivity, Universality
	Non-Lethal Neutralization	Scalability, Progressivity, Universality, Independency
Propulsion	Special Propulsion	Progressivity, Universality, Independency, Policy
CBRN	Smoke/Shield	Scalability, Progressivity, Policy
Platform/ Structure	Biological Structure	Scalability, Progressivity, Universality

4.2.2 중분류 연구 결과

중분류 최신화 연구 결과, 삭제 8건과 명칭변경 6건의 개정 소요가 도출되었다. 설문조사와 전문가 인터뷰 단계에서 수렴된 중분류 명칭변경 의견 총 6건은 연구 결과에 반영하였다.(아래 Table 10 참고)

중분류 삭제 소요 8건은 보류하였다. 문헌조사와 설문조사 단계에서 8건의 부적합 평가가 있었으나, 전문가 인터뷰 단계에서 중분류 삭제의 파급효과를 고려하여 2~3년간 관찰기간을 부여 후 중분류 삭제를 재검토하는 것으로 의견이 모였다. 중분류를 삭제할 경우 하위 소분류를 배치할 중분류를 새롭게 고려하여야 하는 점, 현재 연구 개발 진행 중인 과제의 기술 분류가 곤란해지는 점, 연구개발이 종료되어 DTiMS에 탑재된 기술정보를 다시 분류하여야 하는 점 등의 문제가 발생하며, 이는 연구 정책수립, 기획·평가·관리 등 연구개발 전 분야에 큰 파급효과를 미치기 때문이다.

Table 10. Medium Classification Retitle

Large	Medium (~As is)	Medium (~To be)
ICT	Communication Transmission	Transmission
	Communication Exchange	Exchange
	Communication Terminal	Terminal
Ammunition/ Energy	Gunpowder Application Device	Gunpowder Application

Material	Heat Resistance/ Insulation Material	Heat Resistance/ Insulation/Dissipation Material
	Material Property Analysis/Evaluation	Material Property Analysis/Evaluation/ Certification

4.3 소분류 최신화 연구

4.3.1 적합성 평가

소분류는 각 기술 분야 전문가들이 5가지 적합성을 고려하여 신설, 삭제, 병합의견을 제시할 수 있도록 설문조사 및 전문가 인터뷰를 실시하였다. 중분류는 5가지 적합성 평가를 통해 중분류 최신화 개정 소요를 도출한 반면, 소분류는 5가지 적합성 평가를 참고 기준으로만 사용하였다.

소분류 기술명은 국방핵심기술 과제명과 동일·유사할 정도로 중분류에 비해 정책수립, 기획·관리·평가, 연구 개발에 종사하는 각 기술 분야 전문가들에게 익숙하다. 그래서 추상적인 적합성 평가를 실시하기보다는 해당 기술 분야 전문가들에게 적합성 평가를 기준으로 신설, 삭제, 병합의견을 직접적으로 수렴하고 조정하였다.

4.3.2 신설

대분류 기준으로 센서 4건, 정보통신 8건, 제어/전자 3건, 탄약/에너지 5건, 화생방 2건, 소재 5건, 플랫폼/구조 2건, 총 29건의 신설 소요를 최신화 연구결과에 반영하였다.(아래 Table 11 참고)

Table 11. Small Classification Addition

Large	Medium	Small Classification
Sensor	SAR Sensor	Data Operations for Micro SAR Satellite Group
	EO/IR Sensor	EO/IR Gimbal Stabilization Drive Control
		Data Operations for Micro EO Satellite Group
Special Sensor	Quantum Sensor and Signal Processing	
ICT	Battlefield Situation Recognition	Integrated Operation/ Control of Unmanned System
	National Defense S/W	S/W Intelligence
		Open S/W
		S/W Integration
Transmission	Beam forming Technology	

Large	Medium	Small Classification
	Cyber Warfare	Command and Control/ Decision Making
		Simulated Combat/ Training
		Intrusion Reasoning/ Analysis
Control/ Electronics	Guided Control	Induction Control Performance Analysis
	Unmanned/ Autonomous	Active Control
		Robot Control
Ammunition/ Energy	Warhead	Intercept and Tracking Warhead
		Underwater Target Neutralization Device
	Fuse	Shock Resistant Penetration Fuse Device
	Propellant	Desensitization Propulsion Charge
	Gunpowder Application	High-Strength Insensitive Composite Device
	CBRN	Decontamination
CBRN Protection		Pollution Blocking
Material	Structural Material	Ultra-High/Cryogenic Structural Materials
	Heat Resistance/ Insulation/Dissipation Material	Heat Dissipation Material
	Electronic Material	Communication Material
	Special Material	Meta Material
	Material Property Analysis and Evaluation/ Certification	Material Property Qualification/ Certification
Platform/ Structure	Composite Structure	Complex Structure
		Multidimensional Printing Structure

4.3.3 병합 및 삭제

병합 및 삭제 3건이 아래 Table 12와 같이 최신화 연구결과에 반영되었다. 설문조사 단계에서 소분류 '정보 체계마비', 'M&S운영지원', '무기체계환경'은 삭제와 병합의견이 각각 도출되었다.

상기 3건의 소분류를 단순 삭제할 경우, 소분류로 분류된 기술정보들을 다시 재분류하기 어려움을 고려하여, 유사 소분류와 병합 후 삭제하기로 결정하였다. '정보체계마비'는 동일 중분류 내 '통신망마비'와 병합 후 삭제, 'M&S운영지원'은 동일 중분류 내 '모의훈련장비'와 병합 후 삭제, '무기체계환경' 역시 동일 중분류 내 '표준/

연동'과 병합 후 삭제하였다.

Table 12. Small Classification Absorption and Deletion

Large	Medium	Small	Note
ICT	Cyber Warfare	Information System Paralysis	Deleted after merging with Network Paralysis
	National Defense M&S	M&S Operation Support	Deleted after merging with Simulation Training Equipment
		Weapon System Environment	Deleting after merging with Standard/ Interlocking

4.3.4 이동 및 명칭변경

소분류 이동 1건이 아래 Table 13과 같이 최신화 연구결과에 반영되었다. 소분류 'HEMP/EMP 보호'는 화생방 대분류에서 소재 대분류 하위로 이동하였다. HEMP/EMP는 화생방 분류에 속하지 않는 기술로 타 대분류로 이동이 필요하다는 전문가의 의견이 타당하다고 판단하였기 때문이다.

소분류 명칭변경 16건이 아래 Table 14와 같이 최신화 연구결과에 반영되었다. 다만, 명칭분류 2건은 병합 후 재구조화 방식으로 개선되었다. 화생방(대)-제독(중) 하위 소분류 '제독장비'와 '제독계' 2건은 병합 후 '습식 제독'과 '건식제독'으로 재구조화 되었다. 사실상 병합 후 신설이나, 편의상 명칭변경으로 분류하였다.

Table 13. Small Classification Migration

~As is	~To be
CBRN(L) - CBRN Protection(M) - HEMP/EMP Protection(S)	Material(L) - Special Material(M) - HEMP/EMP Protective Material(S)

Table 14. Small Classification Retitle

Large	Medium	Small (~As is)	Small (~To be)
ICT	Battlefield Situation Recognition	Battlefield Prediction (Situation/ Threat Assessment /Prediction)	Battlefield Evaluation
		Command Decision Collaboration	Artificial Intelligence-Based Command and Decision Collaboration

Large	Medium	Small (~As is)	Small (~To be)
		Battlefield Operation Artificial Intelligence	Battlefield Intelligence
		Mission/Operation/Planning/Control	Battlefield Domination
	National Defense S/W	Interface System OS	Embedded S/W System S/W
Control/Electronics	Actuation	Actuation Device	Actuation Algorithm
Ammunition/Energy	Directional Energy	High power Pulse Generation	Non-contact Electomagnetic Launch
Propulsion	Air Intake Propulsion	Ram Jet Engine Propulsion	Ram/Scram Jet Engine Propulsion
CBRN	CBRN Detection/Identification/Alarm	CBRN Remote Detection	CBRN Non-Contact Detection
	Decontamination	Decontaminant Equipment	Wet Decontaminant
Decontaminant		Decontaminant	Dry Decontaminant
Material	Heat Resistance/Insulation/Dissipation Material	Other Heat-Resisting/Insulating Materials	Other Heat-Resisting/Insulating/Dissipating Materials
	Electronic Material	Energy Conversion Material	Energy Material
Platform/Structure	Ground Structure	Ground Structure Shape	Fixed Ground Structure
		Vehicle Structure	Mobile Ground Structure

4.3.5 소분류 연구 결과

소분류 최신화 연구결과 신설 29건, 병합 3건, 이동 1건, 명칭변경 16건의 개정 소요가 반영되었다. 이를 정리하면 아래 Table 15와 같다.

Table 15. Results of Small Classification Update Research

Large	Addition	Absorption	Migration	Retitle
Sensor	4	-	-	-
ICT	8	3	-	6
Control/Electronics	3	-	-	1
Ammunition/Energy	5	-	-	1

Propulsion	-	-	-	1
CBRN	2	-	0.5	3
Material	5	-	0.5	2
Platform/Structure	2	-	-	2
Total	29	3	1	16

5. 결론

본 연구는 합리적인 국방과학기술 정책수립의 기반 마련을 위해 최신화된 국방과학기술표준분류체계를 제안한다. 최초 제정 이후 10여 년간 기술발전 추세를 반영하기 위하여, 문헌조사를 통해 개정초안을 도출하였으며, 설문조사와 전문가 인터뷰를 통해 조정하였다. 그 결과 국방과학기술표준분류체계는 기존 대(8)-중(54)-소(191)에서 최신화(안) 대(8)-중(54)-소(217)으로 변경되었다.

대분류는 개정 소요가 없었다. 중분류는 명칭변경 6건에 대한 의견이 수렴되었고, 연구결과에 반영하였다. 적합성평가 단계에서 8건의 부적합 평가가 있었으나, 전문가 인터뷰 단계에서 파급효과를 고려하여 삭제해 보류하기로 결정하였다. 소분류는 신설 29건, 병합3건, 이동 1건, 명칭변경 16건이 연구 결과에 반영되었다.

향후 우리나라 우주항공청 신설과 미국의 인도-태평양 전략 발표(22.2.)에 따른 사이버공간에 대한 혁신과 동맹국들과의 연계 강화 추세에 발맞춰 우주 및 사이버 분야의 연구개발 증가가 예상된다. 이에, 우주 및 사이버 분야가 기존 대분류 수준으로 규모성과 진보성이 증가할 경우, 대분류 신설여부를 후속 최신화 연구 시 재검토할 예정이다.

현재 국방과학기술표준분류체계 최신화 절차에 대한 세부적인 규정과 매뉴얼의 부재로, 국방과학기술표준분류체계 최신화 절차 제도화에 대한 후속 연구가 필요하다. 세부적인 연구결과와 관련해서는 임시 분류기간 부여에 대한 제도적 근거의 부재로, 중분류 삭제 보류를 전문가 인터뷰 결과에 의존하여 결정하였기 때문에 개정 절차에 대한 제도적 뒷받침이 필요하다.

본 연구에서 제안한 최신화된 국방과학기술표준분류체계는 「국방과학기술 정보관리 업무지침」 개정을 통해 제도화 되어, 합리적인 국방과학기술 정책수립과 기획·관리·평가·연구에 기여할 수 있는 기준이 될 것으로 기대된다. 또한 국가과학기술표준분류체계 최신화에 반영하여 이중 분류체계 간 연계성을 강화할 수 있는 기초자료로 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

References

- [1] Research Management Innovation Council, 2022 National Research Development Project Comprehensive Guide(1st), Technical Report, Research Management Innovation Council, Korea, pp.3-4.
- [2] J. Y. Kim, A Study on National S&T Standard Classification System Revision, Research Report, KISTEP, Korea, p.120.
- [3] S. N. Lee, Study on Linking National S&T Standard Classification System with Other Korean Technology Classification System, Research Report, KISTEP, Korea, pp.31-56.
- [4] D. J. Kim, Y. Heo, "A Study to Establish Procedure for Constructing Materials Classification System in the Field of Defense", Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society, Vol. 22, No. 10., pp.187-194, 2021.
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2021.22.10.187>
- [5] National Institute of Korean Language, Standard Korean Dictionary, National Institute of Korean Language, 1999, Available From: https://stdict.korean.go.kr/search/searchView.do?word_no=398969&searchKeywordTo=3 (accessed Aug. 2, 2022.)
- [6] National Institute of Korean Language, Standard Korean Dictionary, National Institute of Korean Language, 1999, Available From: https://stdict.korean.go.kr/search/searchView.do?word_no=405436&searchKeywordTo=3 (accessed Aug. 2, 2022)
- [7] S. N. Lee, Study on Linking National S&T Standard Classification System with Other Korean Technology Classification System, Research Report, KISTEP, Korea, p.11.
- [8] S. S. Seol, The Strategy Study of Establishment and Application of Learning Classification Standard, Research Report, Hannam Univ., Korea, pp.18-19.
- [9] MSIT, "FRAMEWORK ACT ON SCIENCE AND TECHNOLOGY", Article 27 Establishment of National Science and Technology Standard Classification System, Jun. 2022.
- [10] MSIT, "ENFORCEMENT DECREE OF THE FRAMEWORK ACT ON SCIENCE AND TECHNOLOGY", Article 41 Establishment of National Science and Technology Standard Classification System, Nov. 2021.
- [11] MSIT, "Notice on National Science and Technology Standard Classification System", Feb. 2018.
- [12] J. Y. Kim, A Study on National S&T Standard Classification System Revision, Research Report, KISTEP, Korea, pp.90-95.
- [13] DAPA, "Regulation on Defense Science and Technology Information Management" Attached table 2 Defense Science and Technology Standard Classification

System, Jan. 2017.

- [14] J. Y. Kim, A Study on National S&T Standard Classification System Revision, Research Report, KISTEP, Korea, p.16.
- [15] DoD, "National Defense Forces Development Operational Instruction", Article 7 Detailed classification of weapon systems and combat support systems, Mar. 2022.
- [16] DAPA, "ENFORCEMENT DECREE OF THE DEFENSE ACQUISITION PROGRAM ACT", Article 2 Classification of Weapons Systems, May 2022.

강 현 준(Hyun-Jun Kang)

[정회원]



- 2017년 2월 : 서울대학교 기계항공공학부 (기계공학과)
- 2018년 12월 ~ 2020년 12월 : 국방기술품질원 연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 연구원

<관심분야>

국방과학기술, 기계공학, 지식재산 제도·창출·보호·활용

석 광 호(Kwang-Ho Seok)

[정회원]



- 1990년 2월 : 광주대학교 문헌정보학과 (학사, 정사서)
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 책임연구원

<관심분야>

지식정보 경영

양 진 석(Jin-Seok Yang)

[정회원]



- 2002년 2월 : 가천대학교 대학원
전기전자공학과 (전기공학석사)
- 2002년 9월 ~ 2002년 12월 :
KIST 위촉연구원
- 2003년 3월 ~ 2007년 12월 :
국방품질관리소 연구원
- 2008년 1월 ~ 2020년 12월 :
국방기술품질원 선임연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 책임연구원

<관심분야>

정보경영, 정보통신

장 돈 훈(Don-Hun Jang)

[정회원]



- 1988년 2월 : 금오공과대학교
(전자공학과 학사)
- 2001년 8월 : 목원대학교
정책대학원 (공공정책학 석사)
- 2018년 4월 ~ 현재 : 안보경영연
구원 항공/유도무기 연구위원
- 2021년 3월 ~ 현재 : 세종대학교
국방무기체계 연구소 연구교수

<관심분야>

국방과학기술, 방위산업정책/기술조사
