

## 군수품 표준관리제도 및 형상관리 운영체계 개선방안 연구

손혜경\*, 심보현  
국방기술품질원

### A Study on the Improvement of Standard Management System and the Configuration Management Operation System for Military Supplies

Hye-Gyeong Son\*, Bo-Hyun Shim  
Defense Agency for Technology and Quality

**요 약** 국방 분야에 있어 형상관리는 방위력 개선사업 뿐만 아니라 전력지원체계의 기술자료에 대한 관리도구로 그 중요성이 날로 증대되고 있다. 또한 무기체계와 같은 크고 복잡하며 고도화되어 있는 시스템에 있어서는 시스템공학적 관리가 요구되는데 이에 대한 주요 관리도구로 리스크 관리, 신뢰성 관리와 함께 형상관리가 적극 활용되고 있다. 반면 형상관리 기반체계에 관한 연구는 단편적으로 이루어져 왔다. 형상관리의 필요성, 형상관리의 개선방안 등 형상관리에 대한 정책에 관한 사항들이 주를 이루었으며, 실무 환경을 개선하기 위한 시스템 개선은 미비한 실정이다. 이에 따라 업무 효율성을 강화하기 위한 체계적이고 효과적인 시스템의 개선은 반드시 추진되어야 할 사항이다. 본 연구에서는 표준관리제도 및 운영체계의 이해 및 지속발전을 위해서 선진국의 사례를 벤치마킹하고 방산/민수업체의 실태 조사 등을 통해 표준관리체계를 제시하였다. 또한 표준관리체계를 특정장비에 시범 적용해 봄으로써 정부 품질보증 활동 계획 수립, 위험식별 및 평가 등 현장 업무에 적용 가능한 방안을 도출해 보았다.

**Abstract** In the defense sector, the importance of configuration management as a management tool for technical data of the power support system and the defense improvement projects is increasing. In addition, system engineering management is required in large, complex, and advanced systems such as weapons systems. Moreover, shape management is actively used along with risk and reliability management as a major management tool. However, research on configuration management base systems is fragmented. So far, configuration management policies, such as the necessity of configuration management and improvement measures for configuration management, were mainly focused, and research on system improvement to improve the working environment was insufficient. Hence, the improvement of a systematic and effective system to enhance work efficiency must be promoted. In this study, the standard management system was presented by benchmarking the cases of advanced countries. This study also investigated the actual conditions of defense and private water companies for the understanding and continuous development of the standard management and operating systems. In addition, the standard management system was applied to a specific equipment in a spring to draw up measures applicable to field tasks, such as establishing a government quality assurance activity plan, risk identification, and risk evaluation.

**Keywords** : Standard Management System, Configuration Management, Configuration Control, MIL-HDBK-61A, Standardization

본 논문은 국방기술품질원 연구과제로 수행되었음.

\*Corresponding Author : Hye-Gyeong Son(Defense Agency for Technology and Quality)

email: shon60370@dtqaq.re.kr

Received August 30, 2021

Revised September 29, 2021

Accepted January 7, 2022

Published January 31, 2022

## 1. 서론

국방 분야에 있어 형상관리는 무기체계의 획득을 위한 매우 유용한 도구이다. 사업관리의 한 가지 요소로서 형상관리는 연구개발 과정에서 산출된 기술자료의 관리뿐만 아니라 군수품 표준화의 기본 절차로서 군수지원을 위한 기본 정보의 제공과 단종 등에 대한 대응으로 활용되고 있다. 반면 형상관리 기반체계에 관한 연구는 매우 단편적으로 이루어져 왔다[1].

형상은 방위사업청(이하 “방사청”) 훈령인 표준화 업무규정에 따르면 품목의 기능적, 물리적 특성을 말하며, 규격서나 도면 등 기술자료에 치수, 모양, 재질, 제원, 성능의 형태로 표현된다. 또한 형상관리는 품목의 기능적 또는 물리적 특성을 식별하여 문서화하고, 그 특성에 대한 변경을 통제하며, 도면 규격서 등 형상을 식별할 수 있는 그 제품의 합치 여부를 점검하고, 형상의 변경을 승인한 경우 그에 따른 이행 현황 등의 필요한 정보를 기록 유지하는 활동으로서 형상식별, 형상통제, 형상 확인, 형상자료 유지로 구분한다[2].

형상관리는 무기체계의 개발부터 폐기까지 제품의 총수명주기 동안 형상식별, 형상통제, 형상 확인 및 형상자료 유지 활동을 통하여 기술자료의 일치성을 확보하고 정확한 유효본을 사용자에게 제공함으로써 작전운용성능, 무기체계 정보, 기술자료 등이 사장되지 않고 제품에 적용되어 완벽한 무기체계를 유지하는 종합적이고 총체적인 활동을 의미한다[3].

형상관리의 필요성, 형상관리의 개선방안 등 형상관리에 대한 정책에 관한 사항들이 주를 이루었으며, 실무 환경을 개선하기 위한 시스템 개선은 미비한 실정이다. 또한 방위사업법 시행령에 따라 국방기술품질원(이하 “기품원”)에서 수행하는 형상관리(통제)는 전체의 85%를 차지하고 있는 점을 고려할 때, 업무 효율성을 강화하기 위한 체계적이고 효과적인 시스템의 개선은 반드시 추진되어야 할 사항이다[4].

본 연구에서는 표준관리제도 및 운영체계의 이해 및 지속발전을 위해 선진국의 사례를 벤치마킹하고 방산 및 민수업체의 실태 조사 등을 통해 표준관리체계(형상통제 제안내용 중 주요 변경사항을 제안 사유에 따라 분류하고 각각의 등급 분류 및 참조자료 도출을 통한 형상변경 현황을 실무에 활용하는 프로세스)를 정립하였다. 또한 표준관리체계를 특정장비에 시범 적용하고 그 결과를 전문센터 품질보증 담당자에게 설문함으로써 정부 품질보증활동 계획 수립, 위험 식별 및 평가 등 현장 업무에 적

용 가능한 방안을 최종 도출해 보았다.

## 2. 본론

### 2.1 현 실태

형상통제는 방위사업법에 따라 기품원에 위탁된 업무로써, 2006년 방사청 창설 시 기품원에서 수행하여 온 형상통제 업무의 대부분을 방사청에서 인수하였으나, 잦은 전보 및 비전공 분야 담당 등으로 전문성이 미흡하여 업무처리에 지연된다는 관련기관 및 업체의 불만이 지속적으로 제기되어 왔다. 또한 방사청 및 기품원 등에서 주관하고 있는 군수업체 간담회에서도 형상통제 처리절차의 개선이 최우선 요구사항으로 지적되었다.

이를 해소하기 위해 2016년 3월 방사청은 2급 형상통제 업무를 기품원에 위탁할 수 있도록 방위사업법 시행령을 개정하였다. 이를 통해 무기체계 및 전력지원체계 양산, 운영유지단계의 형상통제 적기 수행과 군수업체의 업무 애로사항 해소 등 국방규격 및 대국민 신뢰성을 제고하기 위함이었다. 업무 범위 확대 내용은 Table 1 과 같다.

Table 1. Expansion of the Scope of Work Configuration Control

Acquisition Stage		Classification	Before Revision	After Revision
Weapon System	Production	Class 1	DAPA <sup>1</sup>	DAPA
		Class 2	DTAQ <sup>2</sup>	DTAQ
	Operation and Maintenance	Class 1	DAPA	DAPA
		Class 2	DAPA	DTAQ
Nonweapon System		Class 1	DAPA	DAPA
		Class 2	DAPA	DTAQ

<sup>1</sup> DAPA : Defense Acquisition Program Administration

<sup>2</sup> DTAQ : Defense Agency for Technology and Quality

반면, 형상통제업무 범위 확대로 증가된 업무량에 비해 전담 인력의 수는 미비한 상황이다. 2016년 이후 기품원에 위임된 형상통제 업무를 분석해본 결과, 기존대비 약 4.3배가 증가되었음을 알 수 있으며, 이는 국방 전체의 약 86%에 해당하는 수치이다. 2015년부터 2019년까지 형상관리 처리기관에서 수행한 형상통제 심의 현황은 Table 2와 같으며, 시행령이 개정된 2016년은 대상에서 제외하였다.

Table 2. Configuration Control Processing Statue

Year	Total	DAPA (Class 1)	DAPA (Class 2)	DTAQ (Class 2)
2015s	1,632	632	545	455
2016s	-	-	-	-
2017s	2,233	206	111	1,916
2018s	2,312	213	123	1,976
2019s	2,254	232	92	1,930

또한 형상변경 사항은 최초양산단계에서 집중되어 발생하고 있다. 군수품 품질관리 실행계획에 따르면, 최초 양산 과정에서 발생하는 기술자료의 변경사항은 약 79.5%에 해당한다고 보고하고 있으며, 주요 사유는 개발 기간이 부족하여 규격화에 애로가 있다는 의견이 있다. 방산 제품은 특성상 개발 이후 4계절 운용 평가를 해야 한다. 이 기간 동안 설계자는 군 운용자들이 제기하는 불만 사항이나 개선사항을 제품에 반영하여 최초 양산 시 반영해야 한다. 그러나 무기체계 설계자들은 군수품 성능에 업무 집중도를 가지고 있으며 형상 식별된 규격화 자료의 변경, 통제에는 시간적 여유를 가지기에 애로가 있다. 또한 설계자의 양산 경험 부족으로 최초 양산 시 기술변경 건수 증가는 불가피하다. 아래 Table 3은 2009년 방사청에서 발표한 개발단계별 효율적인 사업관리방안에서 발췌한 사항으로 9개 장비에 대해 개발 완료 후 최초 양산 시 형상변경 현황을 나타냈으며 9개 장비 평균 66.9%로 최초 양산 시 형상변경 내역 과다로 인해 애로사항이 있으며, 개발부터 형상관리가 유지되도록 시스템 개선을 요구하고 있다.

Table 3. Initial production configuration change statue

Classification	Equipment Name	Configuration Change Rate
1	A	66.5 %
2	B	72.9 %
3	C	60.6 %
4	D	72.5 %
5	E	67.3 %
6	F	65.2 %
7	G	59.4 %
8	H	88.0 %
9	I	50.0 %
Average Value		66.9 %

## 2.2 표준관리체계 개선

### 2.2.1 미국 형상관리 가이드 분석

선진국의 형상관리 가이드(MIL-HDBK-61A)에는 형상통제 제안에 대한 정당화 코드와 제안서 내용이 명시되어 있다. 정당화 코드는 8가지로 구분되어 업무에 활용되어지고 있으며, 국내 표준화 제도와는 달리 비용절감(R), 가치기술(V) 등 비용과 관련한 코드가 포함되어 있다는 점에서 차이점을 확인할 수 있었다. 주요 내용은 아래 Table 4와 같다.

Table 4. Configuration Control Proposal Justification Code

Code	Classification	Allocated Baseline
B	Interface	Eliminate defects caused by incompatibility between configuration management items
C	Compatibility	Correction of defects identified in the process of verifying or installing and inspecting the functionality of a system or item
D	Defect	Defect removal
O	Logistic Support	Displaying a significant effect or performance change in operational capability or logistics support
P	Discontinued Production	If the provision of the current configuration document is not realistic or cannot be made without delay
R	Cost Cutting	Offers total net cost savings to the government, not subject to contract terms
S	Safety	Correction of defects, which are dangerous conditions
V	Valuation Technology	Implementing life cycle reductions

형상통제 제안서 내용은 기본정보(일자 등), 계약 정보, 제안내용, 제안의 영향, 총 비용 및 전력화 일정으로 구성되어 있으며 제안에 따른 영향과 총 비용에 대해 구체적인 자료를 요구함으로써 변경사항을 관리하고 있다. 관련 내용은 Table 5와 같다.

Table 5. Configuration Control Proposal Content

Classification	Main Contents
Basic information	- Date, author name, justification code, product name and upper equipment name, suggested grade
Contract Information	- Contract number, contract product name, procurement contract manager

Proposal Contents	- Necessity, criteria affected, appropriateness of alternatives, implementation schedule, order of implementation
Effect of the Proposals	- Impact on performance and functional and physical interfaces - Impact on interoperability and viability (lifetime) - Impact on operating software - Impact on acquisition support factor plan and content - Impact on packaging, handling, storage and transportability
Total Cost	- Production cost - Modification cost - Logistics support cost
Force Integration Schedule	- Documentation including configuration control proposals, training equipment, delivery of products and support equipment

### 2.2.2 방산 및 민수 형상관리 체계 조사

#### 2.2.2.1 방산 분야

형상관리 체계 조사를 위해 항공, 기동화력, 지휘정찰, 유도탄약 등 4개 업체를 방문하여 실태를 파악하였다.

- ① 항공 분야 : 형상관리시스템(PLM)을 통해 전산으로 업무를 진행 중에 있으며, 시스템의 구성은 방사청 국방표준종합정보체계(KDSIS)와 유사하게 운영하고 있다. 특이사항으로 양산중인 무기체계의 호기별 형상이 상이하다는 애로사항을 개선하기 위해 각각의 부품목록(BOM) 관리를 실시하여 유연하게 대응하고 있음을 확인할 수 있었다.
- ② 기동화력 분야 : 과제관리시스템(PMS), 기술변경 관리시스템(BPMS) 등 종합시스템 하위에 형상관리 시스템을 세분화하여 운영하고 있으며, 주요 기능은 Fig. 1과 같다.



Fig. 1. Configuration diagram and main functions

- ③ 지휘정찰 분야 : 형상관리시스템(TOPS)를 활용하여 전 순기 제품정보의 중앙집중 통합 및 동기화를 시행하고 있다. 주요 기능으로는 제품 등록 및 테일러링(사업별 제품 지정, 형상자료 작성 범위 조정), 부

품정보 관리(사내/외주/구매품목 정보 유지 및 단종 관리), 형상자료 관리(형상자료 작성/승인/베이스라인(기준선) 표준화 관리), SW 형상관리(소스코드 관리 틀 적용, SW 배포 및 지표 관리), 방산기술보호 관리(방산기술보호법(배포, 결제, 이력관리 등) 요구 사항) 등이 있으며, 품질 및 형상에 대한 실패사례(주요 형상통제 사례 발생 및 다빈도 품질문제 등의 빈도가 잦은 품목을 식별하여 해당 내용을 전산 관리하고, 향후 품질보증계획 수립 또는 개발단계 대상 선정 시에 참고)를 별도로 관리하고 있다.

- ④ 유도탄약 분야 : 형상관리시스템을 소프트웨어관리(SLM) 및 nPLM(제품관리)로 구분하여 운영하고 있으며, 도면관리 기능을 통해 체계적인 도면관리 및 협업 환경을 제공하고 있다. 또한 기술자료 개정 시 변경이력을 입력하여 정보를 자동 집계 및 관리하는 형상변경 관리 기능이 구현되고 있으며, 이를 활용하여 개발 산출물 및 국방규격 자료 변경 이력에 대한 추적성을 확보 중에 있다.

#### 2.2.2.2 민수 분야

민수 형상관리 체계 조사는 항공, 원자력, 철도 등 3개 업체에 대해 진행하였다. 먼저 항공 분야는 한국항공우주연구원의 사례를 참고하였다. 한국항공우주연구원의 경우 사업본부의 체계 조직, 개발 조직 및 품질보증 조직이 유기적으로 형상관리 업무를 수행한다. 본부에서 발생한 모든 문서(규격뿐만 아니라 보고서, 절차서 등도 포함)를 하나의 통합 시스템으로 관리하며, 상용 소프트웨어(PTC사의 WINDCHILL)를 보조도구로 활용한다. 이렇게 함으로써 형상관리를 통해 사업 전주기 동안 동일한 데이터를 통제된 상태로 사용할 수 있다. 형상변경은 등급을 중요도에 따라 네 단계로 나누어서 실시하였으며 아래 Table 6에 정리하였다.

Table 6. Private Aircraft Sector Configuration Change Grade

Grade	Main Contents
Critical	Review of technical changes, specification deviation, waiver that are deemed to be very significant in business
Major	Review of important technical changes that affect specifications, technical requirements, contract terms, etc.
Minor	Exclusive change without interface change
Fast	Quickly process minor technical changes that do not affect quality without composing a separate configuration control board

각 등급별 중요도 설정을 통한 업무처리 시간의 단축으로 개발기관(업체)에 피드백을 신속하게 하고 후속조치 또한 지연 없이 가능하다. 또한 형상통제 절차를 제안서 접수, 품질보증 조직 담당자 주관 진행(유관부서 검토), 결과 통보 세 단계로 간소화하여 보다 효율적으로 업무를 수행할 수 있다.

원자력 분야는 한국원자력연구원의 사례를 참고하였다. 최근 원자력발전소 형상관리 규제요건(KINS/RG-N 17.14)을 신설하여 2019년에 시행함으로써 원자력발전소에 형상관리를 안정적으로 정착시키고자 하였다. 표준관리체계의 구축과 활용을 통해 발전소의 설계 요건, 형상정보 및 물리적 형상 상호간의 일치를 보장할 수 있다. 또한 시스템 내부 전용 프로그램(자이다스)을 통해 설계 문서 및 도면, 보고서, 계산서 등의 자료를 관리하고 최신화 한다. 형상관리 프로세스는 건설원전 형상관리와 가동원전 형상관리로 구분하여 관리하며, 이는 국방 분야의 개발단계, 양산단계와 비슷한 구분이다. 그 유형과 주요 내용에 대해서는 아래 Table 7에 정리하였다. 다만 아직 설계 정보에 대한 연계성이 부족하고, 설계 결과물에 대한 분석 도구 등 안전성 및 성능 측면을 고려한 보조 프로그램이 부재한 실정이다. 효과적인 형상관리 시스템 운영을 위해 지속적인 개선이 필요할 것으로 보인다[5].

Table 7. Private Nuclear Power Plant Sector Configuration control Mode

Mode	Main Contents
Construction Nuclear Power Plant INPO AP-932	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clearly reflect design requirements in configuration information</li> <li>- Construction of a power plant in consideration of conformity with configuration information</li> <li>- Confirmation of construction according to design requirements through commissioning and on-site inspection</li> </ul>
Operating Nuclear Power Plant INPO AP-929	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conformity check for three elements(design requirements, shape information, physical shape), approval and verification of changes</li> </ul>

철도 분야의 경우, 철도건설 프로젝트의 다양화로 인해 형상에 대한 관리(문서화 등)는 필수가 아닌 선택사항으로 되어 있다. 철도건설 프로젝트는 그 특성상 노반, 선로, 전기, 신호, 정보통신, 기계설비, 정거장 등 업무를 수행하는 분야가 매우 다양하다. 이렇게 복잡하고 방대한 양의 자료가 존재하기 때문에 이에 대한 표준관리체계를 구축하고 운용하는 것이 중요하나 쉽지 않은 것이

현실이다. 용인 경전철과 부산김해 경전철의 경우, 사업 진행 시 형상관리에 대해 국내에 참조할 만한 사례가 없어 국제표준(ISO 10007)에 근거하여 형상관리 체계를 구축한 바 있다. 일부 프로젝트에서 수행된 형상관리도 형식적인 목록관리 및 문서번호의 갱신 관리가 대부분이며, 형상관리 계획은 있지만 별도의 형상 확인 결과물 없이 다른 분야의 성과물 내용에 같이 포함되어 있다. 따라서 국내에서 수행된 대규모 철도시스템 시공 중 하드웨어 측면에서의 형상관리 업무는 대부분 제대로 수행되지 않았다고 볼 수 있다.

### 2.2.3 국방표준종합정보체계(KDSIS) 기능 조사

방사청에서 운영하고 있는 국방표준종합정보체계의 형상관리 기능에 대해 조사하였다. 현재 시스템의 경우, 형상통제 제안서를 개별로 확인하여야만 관련 정보를 확보할 수 있는 등 형상관리 정보 제공기능이 일부 미흡함을 확인할 수 있다. 아래 Fig. 2는 2017년 기공원에서 처리한 2급 형상통제 실적에 대해 조사한 결과이다.

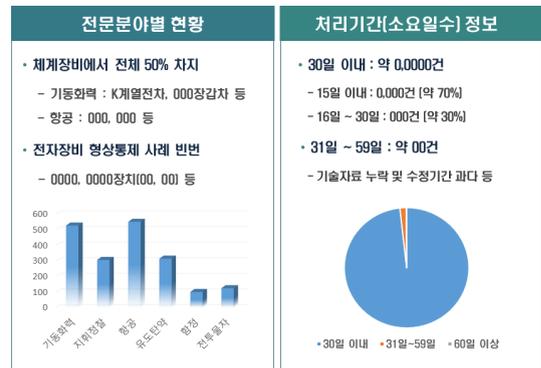


Fig. 2. Class 2 configuration control processing performance

필수 관리요소 도출과 더불어 형상통제로 인한 군수품 획득비용 절감 여부 판단 및 등급 분류 기준 마련이 필요하다고 보여진다. 이는 형상통제 이후, 계약단가 변동(증가 또는 감소)액에 따라 향후 위험 발생 가능성에 대한 검토에 연계 적용이 가능하며, 비용변동 분석방법을 설정하여 업무에 따른 경제적 효과 판단에도 용이하다는 장점이 있다. 실제로 2016년부터 2018년까지 3년간 추진된 형상통제(1급, 2급)에 약 0,000건에 대해 단순변경이나 계약실적이 없어서 비용변동을 판단하기 어려운 형상변경을 제외하고 약 323건을 선정하여 계약단가를 기준으로 한 비용변동을 아래 Table 8과 같이 분석해 보았

다. 분석 결과, 323건 중 206건에서는 계약단가가 증가되었고, 나머지 110건은 감소되었음을 확인할 수 있었다. 주요 증가 사유는 설계개선(105건), 신뢰성(15건), 내구성(13건), 국산화(15건), 제품개선(25건), 운용성(33건)이 해당하며, 감소에는 규격 현실화(77건), 양산성(22건), 정비성(1건) 등이 포함되었다.

Table 8. Change in Cost due to Configuration Control(Unit Price)

Year	Processing Number	Research Target	Exclusion 1 (Simple change)	Exclusion 2 (No Contract Performance)
Total	0,000	323	0,000	0,000
2016s	0,000	196	000	0,000
2017s	0,000	127	000	0,000
2018s	0,000	-	000	0,000

Table 9. Configuration Control Grade Classification Standard (Essential Management factor 1)

Classification	Processing Number	Number of Detailed Items	Average Number of Days	Importance
Total Sum	0,000	000,000	00.0	-
A. Product improvement/replacement, quality defect, development/design improvement, etc. (Proposal with direct change)	000	00,000	30.5	Class 5
B. Production Schedule, Maintainability, Process, Etc. (Suggestions with environmental changes)	000	00,000	25.7	Class 4
C. Updating defense standard data or realization of cited Standards	000	00,000	18.4	Class 3
D. Form compliance	000	00,000	14.2	Class 2
E. Content clarification and simple error	000	00,000	10.6	Class 1

### 2.2.4 표준관리체계(안) 정립

미국과 국내의 형상관리 가이드의 형상통제(기술변경) 제안 정당화 코드 및 제안서 내용에 대한 차이점을 분석하였으며, 방산 및 민수분야의 형상관리 체계 조사결과 효율적인 규격 자료 관리를 위한 시스템 운용 사례를 확인하였다. 이를 통해 군수품 표준관리체계에 반영되어야 할 필수 관리요소를 도출해 보았다.

첫째, 형상통제 등급분류 기준 마련이다. 이는 형상통제 제안내용(세부항목별)에 대한 등급기준을 정하여 위험 식별 발생가능성 판단에 연계 활용이 가능하다. 등급분류 기준은 Table 9와 같다.

2017년 2급 형상통제 처리 실적을 기준으로 각각의 처리일수를 평균으로 산출하여 등급기준을 1에서 5단계로 구분하였다. 또한 하나의 제안내용에 사유가 여러 건(제품개선, 규격 최신화, 단순오기)이 동시에 포함될 경우, 상위 제안내용(제품개선)으로 분류하였으며, 평균 처리일수는 제안내용 세부항목으로 구분하여 평균값을 산출하였다. 중요도 등급이 가장 높은 5등급에서는 평균 처리일수가 30.5일로 표준화 규정에서 권고하는 30일 이내 기준을 조금 초과하는 값을 나타냈으며, 난이도가 비교적 낮은 내용 명확화 및 단순오기는 1등급으로 약 10.6일의 처리일수를 확인할 수 있다.

둘째, 형상통제 제안배경(사유) 분석이다. 형상통제 제안내용(세부항목별)의 배경(위험수준)을 식별하여 위험 식별 영향(결과) 판단에 연계 활용할 수 있으며, 아래 Table 10과 같다. 비용변동 수는 형상통제 제안내용에 해당하는 품목에 대해 비용변동 내용(계약단가 등)을 확인하여 반영하였으며, 5등급에서 21건, 4등급과 3등급에서 35건과 59건이 확인되었다.

Table 10. Configuration Control Proposal Background (Essential Management Factor 2)

Classification	Processing Number	Number of Detailed Items	Cost Variation	Importance
Total Sum	0,000	000,000	127	-
A. Post-improvement of high-risk quality problems such as prevention of safety accidents (Damage of human life, etc.)	00	000	21	Class 5

B. Post-improvement of low-risk quality problems such as prevention of safety accidents (design and operation of equipment)	000	00,000	33	Class 4
C. Performance improvement or localization development of munitions	000	00,000	59	Class 3
D. Matters concerning the improvement of the function of military supplies or the update of specifications	000	00,000	14	Class 2
E. Other simple matters	000	000,000	0	Class 1

셋째, 형상통제 참고자료(내용) 명확화이며, 형상통제 제안내용(세부항목별) 중, 참고사항(인용규격, 단종 등)을 제시하여 정부 품질보증 활동 및 형상관리 업무에 참고 지표로 활용할 수 있다. 세부내용은 Table 11과 같다.

상기 도출된 필수 관리요소 3가지를 바탕으로 표준관리체계를 정립한 결과(참고사항)는 Fig. 3과 같다.

Table 11. Catalog Configuration Control (Essential Management Factor 3)

Classification	Main Information	Reference Examples
A. Materials (alternative materials, etc.) Protective film treatment, other citation standards, etc.	MIL, KS, ASTM, SAE, Defense Standards, Group standards, etc.	<Housing> - Material : KS D 6701 - Protective film treatment : KS W 1140 - Defense Standard : Paint processing method
B. Part discontinuation management	Discontinued item history (Part number, part life, replacement item)	<Electronic Power Supply(A60028481)> - Part Number : 5101928 - Part Life : Discontinued within 3 years
C. Manage proposed source information	Source History (Product name, product number, supplier, etc.)	<Circuit Card Assembly(Q59359295)> - Supplier : NC-SEMI(The United States of America)
D. Managing cost change information	Contract Unit Price variable amount (No increase, decrease and change)	<Amplifier tube(40019284)> - 1 million won increase compared to 2019

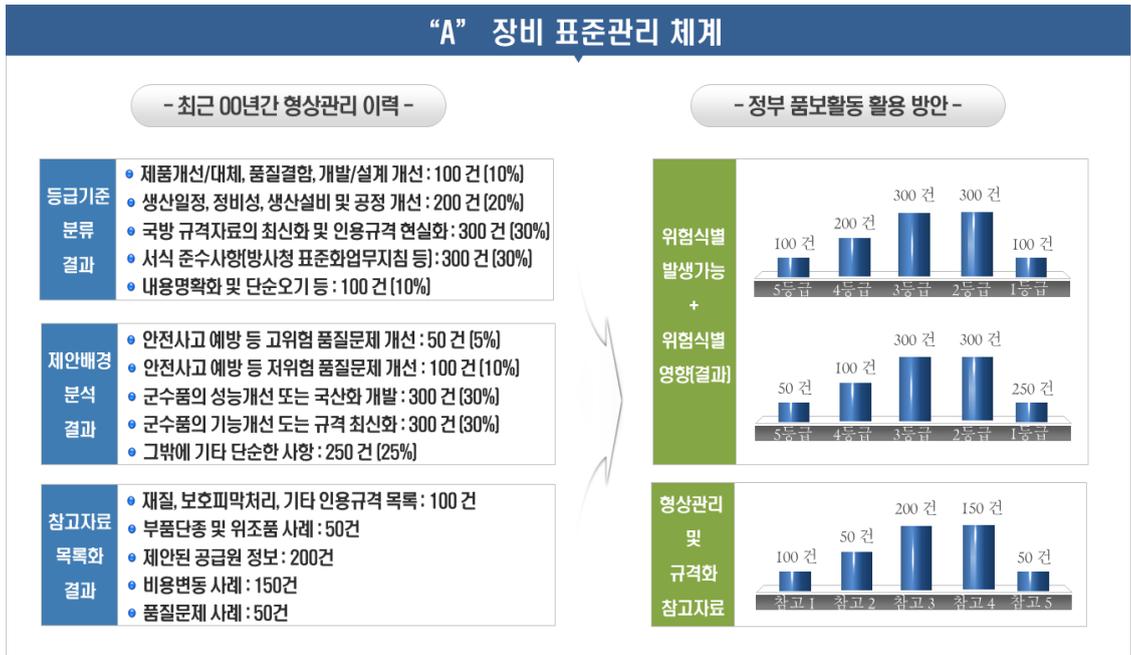


Fig. 3. Establishment of standard management system(draft)

2.2.5 표준관리체계(안) 시범 적용

앞서 정의한 표준관리체계(안)을 바탕으로 하여 현재 양산 중에 있는 무기체계 1종에 대해 시범 적용을 실시해 보았다. 대상은 형상이력 등을 고려하여 기동화력 장비 중 하나인 OOOO으로 선정하였으며, 범위는 2019년 1월부터 12월까지 실시한 2급 형상통제 현황으로 한정하였다. 전체 54건(세부항목 내역 1,331건) 중에서 등급 기준 분류(필수 관리요소 1) 최상위 등급에는 175건이 해당되었으며 최하위 등급은 314건을 확인되었다. 다음으로, 제안배경 분석(필수 관리요소 2)의 5등급은 해당사항이 없으며, 1등급에는 360건이 관련 있음을 확인하였다. 또한 참고자료 목록화(필수 관리요소 3)의 경우, 재질 및 기타 인용규격 목록 828종, 부품단종 및 위조부품 사례 299종, 제안된 공급원 정보 566종이 해당됨을 식별하였으며, 비용변동 사례나 품질문제 사례는 확인되지 않았다. 시범 적용에 대한 세부내용은 Table 12와 같다.

Table 12. Test Application Result

Classification	Detailed Standards	Number	Note
Required Management Elements 1	1. Product improvement and replacement, quality defect, development/design improvement	175	「Image processor」 screen image flow improvement, etc.
	2. Production schedule, maintain-ability, production facility and process improvement	105	「Ammunition loading device chain assembly」 assembly direction change, etc.
	3. Updating defense specification data and realization of citation standards	375	Clarify the material of 「the connector for receptacles」 and add alternative modifications
	4. Form compliance matters (DAPA <sup>1</sup> , guideline, etc.)	362	「Clarification of test equipment operation program」 contents, etc.
	5. Content clarification and simple errors, etc.	314	「Clutch assembly, friction type」 error correction, etc.
Required Management Elements 2	1. Improvement of high-risk quality problems such as prevention of safety accidents	0	-
	2. Improvement of low-risk quality	21	Improved 「Radio equipment」

	problems such as prevention of safety accidents		inrush current generation limit, etc.
	3. Improving the performance of munitions or developing localization	266	「Circuit card assembly for auxiliary power units」 application of discontinued devices replacement, etc.
	4. Improving the function of military supplies or updating standards	684	Improvement of interference between the resin part of 「Thermal Identification Device」 and the bracket for installation, etc.
	5. Other Simple matters	360	Correcting of dimensions and configuration errors of 「Korean paper for food assembly box」, etc.
Required Management Elements 3	1. Materials, Protective Film Treatment, List of Other Citation Specifications	828	KS B 0052 (Welding Symbol), etc.
	2. Parts Discontinued and Counterfeit Goods Cases	299	Micro Controller (8 cases), Memory (34 cases), Diode (20 cases), etc.
	3. Suggested Source Information	566	Bearings, Couplings, etc.
	4. Examples of Changes in Cost	없음	-
	5. Examples of Quality Problems	없음	-

<sup>1</sup> DAPA : Defense Acquisition Program Administration

3. 결론

본 연구를 통해 군수품 형상관리 업무에 영향을 미치는 사항을 기존 연구와 각종 규정, 문헌 등을 통해 분석해 봄으로써 향후 추진되어야 할 연구과제 및 발전방향을 제시해 보았다. 먼저 선진국 형상관리 가이드를 분석하고 국내 실정을 고려한 표준관리체계를 제안하였고 이에 대한 타당성 검증을 위해 실무자 대상 설문을 실시하였다. 이를 통해 아래와 같은 효과가 기대된다.

첫 째, 개발, 양산 및 후속 군수지원 단계에서 실시간 군수품 정보 공유체계의 구축이 기대된다. 군수품의 연구개발, 양산 엔지니어링, 제조, 품질보증 및 후속 군수지원에서 군수품에 대한 정보를 공유함으로써 제품 수명

주기 동안 형상관리를 효율적으로 수행할 수 있으며 이를 통해 업무 생산성 또한 향상시킬 수 있을 것이다.

둘 째, 형상변경 관리를 통한 형상통제 업무의 신속, 정확화로 군수품의 무결성 및 추적성을 이룰 수 있다. 형상통제 심의로 인해 변경요소 공지를 문서에 의해서가 아닌 시스템으로 이루어짐으로써 실시간 공정에 반영할 수 있으며 제반 과정을 시스템으로 추적할 수 있다는 장점이 있다.

셋 째, 군수품에 대한 품질 향상이 가능하다. 표준관리체계 및 시험절차서 관리방안 개선을 통해 확보된 정보는 군수품의 개발 및 양산 시 발생된 형상관리 정보의 최신 데이터를 반영하고 있기에 양산종료 후 운영유지단계에서도 정비 및 성능 보안을 보다 신속하게 진행할 수 있어 품질 개선 및 신뢰성 제고에도 기여할 수 있다.

현재 국방부와 방사청에서는 국방개혁 2020의 추진에 따른 장비 및 무기체계의 정밀 첨단화 추세와 단계별 병력 감축에 따른 정비 인력 감소에 대비하면서 안정적 정비지원체계를 구축하기 위하여 신개념의 패러다임을 도입하고 있다. 이에 기품원에서도 개발단계 품질관리에 집중하면서 동시에 군수품 표준화(형상관리 등)에 대한 중요성을 고려하여 이에 대한 중장기 계획을 수립하고 단계별 수행방안을 수립해나가고 있다. 본 연구에서 도출된 결과물 또한 개발단계 형상관리 등 정부기관에서 추진하고 있는 방향에 맞추어 후속 연구가 이루어져야 할 것이다.

## References

- [1] H. W. Jung, B. H. Shim, "A Study on the Development plan of Configuration Control for Military Product", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.21, No.6, pp. 70-77, June 2020. DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2020.21.6.70>
- [2] B. H. Lee, C. B. Kim, C. K. Park, "A Case Study on the Establishment of Configuration Management Systems in Defense Industry : Focused on the Company A", *The Korean Society of Management Consulting*, Vol.16, No.2, pp 177-189, May 2016.
- [3] J. H. Song, Y. J. Choi, H. Y. Cho, "A Study on Configuration Management System for Unmanned Aircraft System Development", *Journal of Aerospace System Engineering*, Vol.9, No.4, pp. 8-15, December 2015.
- [4] S. J. Seop, "Establishment of Room Based Database for Configuration Management in Nuclear Power Plant - Focusing on the Design Requirement and

Facility Configuration Information", *Korean journal of construction engineering and management*, Vol.19, No.6, pp. 34-45, November 2018.

DOI: <https://doi.org/10.6106/KJCEM.2018.19.6.034>

손 혜 경(Hye-Gyeong Son)

[정회원]



- 2015년 2월 : 경상대학교 금속재료공학과 (학사)
- 2021년 8월 : 경상대학교 기계공학과 (석사)
- 2017년 6월 ~ 현재 : 국방기술품질원 표준인증연구부 연구원

<관심분야>

국방표준, 국방기술, 국방품질

심 보 현(Bo-Hyun Shim)

[정회원]



- 2011년 2월 : 한국해양대학교 나노반도체학과 (학사)
- 2013년 2월 : 광주과학기술원 (GIST) 신소재공학과 (석사)
- 2013년 3월 ~ 현재 : 국방기술품질원 표준인증연구부 선연원

<관심분야>

국방표준, 국방기술, 국방품질