

## 군수품 생산업체 품질수준조사 방법론에 관한 연구

박재현<sup>1\*</sup>, 서상원<sup>2</sup>, 장민기<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>국방기술품질원, <sup>2</sup>국방기술진흥연구소

### A Study on the Quality Level Survey Methodology for Manufacturers of Military Suppliers

Jae-Hyun Park<sup>1\*</sup>, Sang-Won Seo<sup>2</sup>, Min-Ki Jang<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Defense Agency for Technology and Quality  
<sup>2</sup>Korea Research Institute for Defense Technology Planning and Advancement

**요 약** 방위사업 품질관리 규정에 따라 2014년 이후 매년 주요 군수품 생산업체를 대상으로 군수품 품질관리 실태 및 경영수준을 조사하여 군수품 생산업체 품질수준조사서를 작성하고 있지만 매년 상이한 조사 기준으로 조사결과의 신뢰도 저하 및 품질관리 전략 수립의 한계로 인해 조사결과에 대한 품질관리 정책반영이 미흡하여 이에 대한 개선 필요성이 제기되었다. 본 연구에서는 기존에 사용된 품질수준조사 측정지표 및 설문지를 분석하여 기업 규모 수준에 따른 맞춤형 지표로 개발하였다. 불필요·중복 항목 통합 등을 통해 설문지표를 간소화하여 응답률 및 신뢰성을 제고하였다. 또한 정량적 품질수준조사 결과가 산출되도록 개선 지표를 기반으로 종합 점수화하였다. 종합점수를 통해 군수품 생산업체의 품질수준을 파악할 수 있었으며 품질수준조사를 통하여 군수품 생산업체의 품질경영 환경과 수준을 분석할 수 있는 자료를 확보하고 향후 군수품 생산업체의 품질수준 제고를 위한 중장기 품질관리 전략 수립과 제도 개선 방안을 모색하고자 한다.

**Abstract** Since 2014, the quality level survey of the defense industry has been carried out annually. The need for this was felt as the quality control policy was inadequately reflected in the survey results. In this study, to secure valid and reliable data, the quality level survey measurement indicators and questionnaires used previously were analyzed and developed as customized papers according to the size of the company. The questionnaire index was simplified through the elimination of unnecessary and redundant items to improve the response rate and reliability. In addition, a comprehensive score was computed based on the improvement index so that the result of the quantitative quality level survey could be calculated. Through this, it was possible to determine the quality level attained by the defense industry. Through the quality level survey, we intend to secure data that can analyze the quality management environment to maintain quality levels of the defense industry and identify ways to establish mid-to-long-term quality management strategies and improve systems to enhance the quality level of the defense industry in the future.

**Keywords** : Defense Industry, Quality Management Level, Quality Level, Military Suppliers, Survey Analysis

---

\*Corresponding Author : Jae-Hyun Park(Defense Agency for Technology and Quality)

email: parkjh@dtaq.re.kr

Received April 26, 2021

Accepted June 4, 2021

Revised May 21, 2021

Published June 30, 2021

## 1. 서론

최근 대한민국을 둘러싼 안보정세는 주변국들의 군사 패권주의 강화로 인한 안보위협이 지속적으로 예상되고 있다. 이에 불안정한 안보정세에 대비하여 즉각적 대응이 가능한 군사력 유지가 필요함에 따라 신뢰할 수 있는 군수품 품질 확보가 필요하다.

국내 방위산업은 양적·질적 측면에서 성장해 왔으며, 4차 산업혁명 시대에 따른 첨단 무기체계의 개발 경쟁이 가속화됨에 따라 무기체계의 첨단화, 복잡화로 인한 품질 위험요소 또한 증가하고 있다. 이에 발맞추어 무기체계 첨단화에 따른 국내·외 방위산업 환경변화를 고려한 품질관리 정책·제도 발전이 필요하다. 최근 국방 분야 품질관리 패러다임이 후속양산 중심에서 개발 및 최초양산단계로 대폭 전환됨에 따라 군수품 생산업체의 자발적인 품질향상 활성화 방안 모색이 필요하며, 국내 민간 기업 및 기관의 품질정책을 국방 분야에 벤치마킹할 수 있는 스피온 전략 강화가 요구되어지고 있다. 국내에서는 군수품 생산업체 품질수준조사를 통해 수집·분석된 데이터를 관련 국방 품질정책 계획수립 및 사업추진에 활용하기 위하여 방위사업 품질관리 규정에 따라 2014년 이후 매년 주요 군수품 생산업체를 대상으로 군수품 품질관리 실태 및 경영수준을 조사하여 군수품 생산업체 품질수준 조사서를 작성하고 있다.

2014년~2015년은 군수품 생산업체 품질수준조사 수행 방안을 마련하고자 민간분야의 품질경영 정책 및 기법, 국내·외 품질경영 수준조사 기법 조사를 통하여 국방 분야 품질수준조사 진단 모형을 개발하기 위한 시범사업으로 진행되었으며[1,2], 2016년~2017년은 개발된 품질수준조사 진단 모형을 고도화하고 개선해나가며 수행하였다.[3-5]

2019년은 '19~'23 군수품 품질관리 기본계획 수립에 따른 품질관리 패러다임 전환에 따라 기 개발된 품질수준조사 진단 모형의 개선 요구가 발생하였으며 이를 위한 품질수준 측정 지표 및 모형 개발에 대한 연구를 수행하였다.[6]

하지만 매년 상이한 조사 기준으로 조사결과의 신뢰도 저하 및 품질관리 전략 수립의 한계로 인해 조사결과에 대한 품질관리 정책반영이 미흡하여 이에 대한 개선 필요성이 제기되었다.

2014년~2017년까지 적용한 진단 모형은 경영품질과 시스템품질의 비중이 동일하여 중소기업 실태 파악에 취

약하였으며 과정지표 이행에 대한 결과의 달성 수준을 연계한 분석이 미흡한 것으로 분석되어 2019년에 과정지표와 성과지표의 비율을 6:4로 정하고 과정지표와 연계된 성과지표를 구성한 측정 지표 및 진단 모형을 개발하였으나 통합된 측정지표의 경우 상대적인 비교와 객관성 확보에 어려움이 있었다. 성과 지표는 해당 프로세스가 효과적/효율적인지 확인할 수 있는 지표이어야 한다. 단순하게 수행 여부를 확인하는 지표의 경우 수행성과로서 의미가 있을 수 있겠으나 경영성과지표로서 적절하지 않다. 기존 성과지표의 경우 수행성과지표와 경영성과지표를 혼합하여 구성하고 있어 실제 객관적 성과가 아닌 정성적 개념에서 접근하게 됨에 따라 객관성이 결여되는 경우가 발생한다. 또한 평가 기준 모델에서 과정 수행성과 평가 시에 해당 프로세스 성과를 고려하여 평가하도록 의도하고 있으므로 과정성과와 성과지표 항목을 함께 고려하는 경우 평가의 중복이 발생할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 사항을 개선하여 경영성과지표에서 수행성과 지표를 제외하였다. 유효하고 신뢰성 있는 데이터 확보를 위해 기존에 사용된 품질수준조사 측정지표 및 설문지를 분석하여 기업 규모 수준에 따른 맞춤형 지표로 개발하였다. 불필요·중복 항목 통합 등을 통해 설문지표를 간소화하여 응답률 및 신뢰성을 제고하였다. 측정지표 중 과정지표는 5개 대분류, 17개 소분류 항목으로 개선하였으며 경영성과지표는 4개 중분류, 총 22개 항목으로 축소하였다. 또한 정량적 품질수준조사 결과가 산출되도록 개선 지표를 기반으로 종합 점수화하였다. 종합점수를 통해 군수품 생산업체의 품질수준을 파악할 수 있었으며 품질수준조사를 통하여 군수업체의 품질경영 환경과 수준을 분석할 수 있는 자료를 확보하고 향후 군수품 생산업체의 품질수준 제고를 위한 중장기 품질관리 전략 수립과 제도 개선 방안을 모색하고자 한다. 본 연구의 주요 절차는 Fig. 1과 같다.



Fig. 1. Conceptual diagram of research procedure.

## 2. 품질수준조사 진단 모형 개발

### 2.1 기존 측정지표 및 모형 분석

품질수준조사 측정지표 및 진단 모형 개발을 위하여 국내외 연구 사례 및 운영사례를 바탕으로 2019년 군수품 생산업체 품질수준조사 측정지표 및 설문지를 민간 평가 모델과 비교 분석하였으며 비교 결과는 Table 1과 같다.

Table 1. Comparison with the private evaluation model

	2019 model	Private evaluation model
Procedure indices	Evaluation questions(37)	MB(17), NPA(17), KNQA(26)
Performance indices	2nd class(6)	MB(5), NPA(3), KNQA(6)
Model	Integrated (procedure indices and performance indices)	Separation (procedure indices and performance indices)
Evaluation period	Short term	Long term

2019년 품질수준조사 진단 모형의 경우 민간 평가 모델보다 평가항목의 종류와 수가 많음에도 단시간 내에 평가를 진행하다보니 적절하지 않은 측면이 있다. 평가 내용도 민간 평가 모델 대비 미시적인 측면을 다루고 있

어 평가의 측면보다 심사의 측면에 가까운 것으로 분석되었다.

과정 평가와 성과 평가를 분리한 민간 평가 모델과 달리 과정에 대한 객관적 성과 측정을 위해 과정 평가와 성과 평가를 통합하여 운영하고 있다. 통합된 측정지표의 경우 대부분 기업이 자체적인 성과 측정기준을 통해 평가하고 있어 상대적인 비교와 객관성 확보에 어려움이 있다. 또한 성과 지표가 정성적인 성격을 가지고 있거나 실행 여부를 나타내는 측정지표의 경우 대체적으로 높은 점수를 부여하는 경향이 있어 객관화된 측정지표로 사용하는데 한계가 있다.

### 2.2 측정지표 및 진단 모형 구성

국내외 타 기관 및 기업 품질수준 진단 모델 사례를 벤치마킹하고 군수품 품질경영체계 요구사항 검토 결과를 기초로 하여 군수품 생산업체의 비즈니스 프로세스(설계/개발, 구매, 생산, 운용)를 고려한 결과 5개 대분류, 14개 중분류, 17개 소분류 항목의 과정지표 모형을 구성하였다. 경영성과지표는 2019년 경영성과지표에서 수행성과지표를 제외하여 4개 중분류, 9개 소분류 항목의 경영성과지표 모형을 구성하였다.

최종적으로 품질수준조사 측정지표 및 진단 모형은 과정지표와 경영성과지표로 나뉘며 과정지표는 군수품 품질경영체계 요구사항, 제조 성숙도 운용 정의서 및 기존

Table 2. Evaluation model and procedure indices of the quality level

1st class	2nd class	3rd class
1. Leadership	1.1 Leadership	1.1.1 Leadership
	1.2 Plan	1.2.1 Goal and Plan
2. Support	2.1 Human resource management	2.1.1 Human resource management
	2.2 Facilities management	2.2.1 Equipment management 2.2.2 Measurement equipment management
	2.3 Process and system management	2.3.1 Process management 2.3.2 Standardization management
3. Process Operations	3.1 Customer communication	3.1.1 Customer communication 3.1.2 Customer service
	3.2 Design and Reserch	3.2.1 Design and Reserch
	3.3 SCQM	3.3.1 Supplier management
	3.4 Production	3.4.1 Production, shipment and delivery
4. Performance evaluation	4.1 Monitoring, measuring and analysis	4.1.1 Monitoring, measuring and analysis
	4.2 Internal audit	4.2.1 Internal audit
	4.3 Management review and evaluation	4.3.1 Management review and evaluation
5. Improving	5.1 Continuous improvement	5.1.1 Improving and innovation
	5.2 Corrective action	5.2.1 Corrective action

Table 3. Evaluation model and performance indices of the quality level

1st class	2nd class	3rd class
6. Management performance	6.1 Financial performance	6.1.1 Financial performance (ROE)
		6.1.2 Financial performance (sales growth rate)
	6.2 Leadership	6.2.1 Management performance
		6.2.2 Ethical management
	6.3 Human resource performance	6.3.1 Human resource performance
	6.4 Product/process performance	6.4.1 Customer performance
		6.4.2 Design quality performance
		6.4.3 SCQM performance
		6.4.4 Mass production quality performance

Table 4. Evaluation model and scoring configurations

1st class	2nd class	No. of indices	Scores
1. Leadership	1.1 Leadership	1	40
	1.2 Plan	1	40
2. Support	2.1 Human resource management	1	50
	2.2 Facilities management	2	50
	2.3 Process and system management	2	50
3. Process Operations	3.1 Customer communication	2	50
	3.2 Design and Reserch	1	50
	3.3 SCQM	1	50
	3.4 Production	1	50
4. Performance evaluation	4.1 Monitoring, measuring and analysis	1	30
	4.2 Internal audit	1	30
	4.3 Management review and evaluation	1	30
5. Improving	5.1 Continuous improvement	1	40
	5.2 Corrective action	1	40
6. Management performance	-	26	400

의 설문결과를 바탕으로 Table 2와 같이 5개 대분류, 14개 중분류, 17개 소분류 항목으로 구성하였다. 경영성과 지표는 측정 가능한 형태로 달성 수준을 평가할 수 있는 지표를 고려한 정량적 지표 위주로 Table 3과 같이 4개 중분류, 9개 소분류 항목으로 구성하였다. 측정지표 및 진단 모형에 대한 배점 구성은 경영시스템 진단 모델인 말콤볼드리지, 국가품질상(550:450) 및 NPA(600:400)의 기준과 비교해 보았을 때 2019년에 적용한 기준(600:400)이 적정하다고 판단하여 2019년 기준을 적용하였다. 과정지표의 배점은 지표 항목별로 균등 배분 후 중요성을 고려하여 조정하였으며, 성과지표의 배점은 대분류 항목별 지표 항목 수 및 중요성을 고려하여 조정하였다. 측정지표 항목별 배점 구성은 Table 4와 같다.

### 2.3 수준 평가 기준 및 설문지 개선

조사자 및 군수품 생산업체의 측정지표에 대한 이해도를 높이기 위해 평가 기준 및 설문지를 개선하였다. 수준 평가 기준 개선을 위하여 국가품질상, ISO 9004 및 ISO

10014 등에 제시된 기준을 참조하였다. 기존 과정지표 평가 기준의 경우 다소 포괄적인 특성이 있어 수준 평가의 객관화에 한계가 있다. 국가품질상의 경우 시스템 평가와 경영성과 범주로 나누어 평가 등급 범주를 적용하고 있다. 시스템 평가의 개념은 PDCA를 시스템과 프로세스에 적용한 것으로 ADLI를 기본으로 한다. 경영성과 범주에 대한 평가는 LeTCI를 적용한다. ISO 10014에서는 품질 수준 성숙도 평가 기준을 제시하고 있다. 국가품질상, ISO 9004 및 ISO 10014 등에서 적용하는 평가 체계를 정리하면 PLAN(시스템/프로세스 접근, 고객/이해관계자 만족, 실행 계획), DO(실행 여부 및 실행 증거), CHECK(목표/실적 관리, 검토), ACT(시정조치/개선, 개선 성과 실증, 학습/혁신)와 같이 PDCA 구분에 따른 형태별 평가 유형으로 분류할 수 있으며 이 중 시스템/프로세스접근, 실행계획, 실행여부 및 실행증거, 목표/실적 관리, 시정조치/개선 사항 등을 바탕으로 Table 5와 같이 과정지표에 대한 수준 평가 기준을 수립하였다.

Table 5. Evaluation standard of procedure indices

Level	Criteria
I	<ul style="list-style-type: none"> <li>No formal process and goal/plan</li> <li>There is no execution record or it is being carried out temporarily</li> </ul>
II	<ul style="list-style-type: none"> <li>Has formal process and goal/plan</li> <li>Some(25%) executed along the process</li> <li>Measurement and evaluation are carried out according to the minimum performance indices</li> <li>Take action based on problem-solving</li> </ul>
III	<ul style="list-style-type: none"> <li>Partially(50%) executed according to the process</li> <li>Measurement and evaluation are carried out according to the effectiveness indices of the process, and systematic improvement measures are implemented</li> <li>Actions taken against risks affecting the organization's performance</li> </ul>
IV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Most(75%) executed according to the process</li> <li>The effectiveness of measures against risks affecting the organizations's performance is demonstrated</li> <li>Process improvement performance continuously(over 1 year) improves</li> </ul>
V	<ul style="list-style-type: none"> <li>Run as a whole(100%) according to the process</li> <li>Process improvement performance continuously(over 3 years) improves</li> <li>Best compared to competitors</li> </ul>

과정지표에 대한 수준 평가는 다음의 원칙을 적용하여 평가가 용이하도록 하였다. ①하위 단계를 충족하지 못하는 경우 상위 단계 등급 부여 불가, ②상위 등급은 하위 등급의 내용을 모두 충족하여야 함, ③과정 설문 평가 시 해당 프로세스 성과지표의 적절성, 충분성 등을 확인하여야 함, ④등급 부여 결과를 입증할 수 있는 기업의 데이터, 자료 등을 확인하여야 함.

기존 성과지표 평가 기준의 경우 이행수준을 바탕으로 5등급으로 나누어 수준을 평가할 수 있도록 구성하였으나 경쟁사 비교 및 벤치마크가 불가능한 단점이 있어 국가품질상 등에서 적용하고 있는 상대 평가 개념을 반영하여 Table 6과 같이 경영성과지표에 대한 평가 등급 기준을 개선하였다.

경영성과지표의 계산은 성과지표별 평가 기준에 따른 점수에 개선율을 반영하여 산정한다. 개선 향상 활동의 경우 상위 수준일수록 개선 난이도가 커짐을 고려하여 개선율 가감 점수 산정 시 등급별 가중치를 고려하여 계산한다. 경영성과지표 점수의 산정은 Table 6의 평가 기준에 따라 각 성과지표 별로 100점 만점 기준으로 평가 점수를 구한 후 개선율에 따른 가중치를 반영한다. 이들 성과지표를 합산한 평균 점수에 윤리경영 위반 관련 사항에 따른 감점을 반영하여 평가점수를 산정한다. 산정된 평가 점수는 가중치를 고려한 400점 만점 기준으로 환산하여 산정한다. 최종적으로 과정지표 및 경영성과지표에

대한 수준 평가 가이드 등급 기준은 Table 7과 같다.

설문지의 경우 기존 설문지 대비 문항별 등급 기준의 구체성 및 명확성을 향상시키고 군수품 생산업체 담당자가 이해하기 쉽도록 Table 5의 기준을 바탕으로 기존 품질수준조사 측정지표 문항 분석 및 민수 우수사례를 벤치마킹하여 설문 항목별 평가 기준을 개선하였다. 이들 평가 문항 및 평가 지침 초안과 수정안에 대하여 국방품질분야 10년 이상의 경력과 품질경영시스템 심사원 자격을 보유한 군수업체 품질전문가의 검토 의견을 반영하여 최종 설문항목을 다음과 같이 확정하였다. 경영성과지표 항목은 총 26항목(이익률, 총 매출액, 방산분야 매출액, 경영목표 달성률, 공정거래 위반건수, 이직률, 인당 교육 시간, 인당 복리후생비율, 종업원 만족도, 인도된 제품 부적합률, 하자발생률, 고객불만율, 클레임률, 적기 조치율, 개발일정 준수율, 지체상금률, 설계목표 달성률, 신제품 품질성과, 신제품 공정성과, 자재/부품 불량률, 납입 준수율, 생산계획 달성률, 공정불량률, 공정 수율, 인당 생산성, 사이클타임)이며, 과정지표 항목은 총 17항목(리더십, 목표 및 기획, 인원관리, 설비관리, 측정장비 관리, 프로세스 관리, 표준화 관리, 고객 의사소통, 고객센터, 설계개발, 협력사 관리, 생산 및 출하 인도, 모니터링/측정/분석, 내부심사, 경영검토/경영평가, 개선/혁신, 시정 및 예방조치)이다. 기존 설문항목과 개선된 설문지의 비교 결과는 Table 8과 같다.

Table 6. Evaluation standard of performance indices

Level	Performance indices	
	Management performance	Ethical management
100	100% or 0	10 points deducted for each occurrence within the evaluation period
90	Average value × 1/3	
80	Average value × 2/3	
70	Industry average value	
60	(Lowest - average)/2	
50	Industry lowest value	

Table 7. Level standard of evaluation indices

Level	Performance indices	Procedure indices	Total score
5	More than 360	More than 600	More than 960
4	Less than 360	More than 480	More than 800
3	Less than 320	More than 360	More than 640
2	Less than 280	More than 240	More than 480
1	Less than 240	Less than 240	Less than 480

Table 8. Change of questionnaire

	2014	2019	2020
No. of pages	40	36	20
Configuration	Comprehensive performance, Procedure evaluation, etc	Management performance, Procedure evaluation	Management performance, Procedure evaluation
No. of performance indices	32	51	26
No. of evaluation items	16	37	17

### 3. 군수품 생산업체 품질수준조사

#### 3.1 군수품 생산업체 품질수준조사 절차

2020년 군수품 생산업체 품질수준조사는 군수품을 생산 및 납품하는 국내 주요 업체를 대상으로 2020년 8월부터 10월까지 약 9주간 진행하였다.

모집단 구축을 위해 국방기술품질원이 보유하고 있는 주요 군수품 생산업체 리스트를 활용하였으며, 총 230개 업체 중 2020년 군수품 납품 실적이 있는 총 136개 업체를 대상으로 조사를 실시하였다. 조사는 현장방문 조사를 원칙으로 하였으나 코로나-19 확산에 따른 위험성 증가에 따라 현장방문이 여의치 않을 경우 비대면 조사를 병행하였다.

조사 활동은 국내 군수품 생산업체의 품질경영 실태를 조사하는 동시에 품질수준조사 방법, 항목 등의 개선을

위한 의견을 수렴하는 조사도 병행하였다. 업체로부터 작성, 접수된 조사표는 평가원에 의해 검증 및 보완을 거쳐 작성 상태 및 신뢰성 여부를 확인하였다. 조사 진행 결과 총 105개 업체가 참여하였으며 참여 업체의 국방품질경영체계 인증여부, 기업규모별 및 제조분야별 현황은 Table 9와 같다.

본 연구에서는 총 105개 업체로부터 회수한 품질수준 조사표 작성 데이터를 바탕으로 분석을 실시하였으며 조사 결과의 통계분석은 SPSS 통계패키지를 활용하였고 변수들의 특성과 분석 목적에 맞추어 빈도 분석을 통한 통계 결과를 산출하였다.

#### 3.2 군수품 생산업체 품질수준조사 결과

##### 3.2.1 과정지표 조사 결과

기업규모별 과정지표 결과는 Fig. 2와 같다. 기업규모별 과정지표 결과에서 상대적으로 높은 수준으로 나타난 항목은 “측정 장비 관리(3.38)”, “협력사 관리(3.35)”, “생산 및 출하인도(3.35)”, “경영검토/경영평가(3.35)”, “설비 및 시설관리(3.34)” 지표의 순으로 나타났다. 상대적으로 낮은 수준으로 나타난 지표는 “개선/혁신(2.76)”, “설계 및 개발(2.94)” 지표이다. ISO 9001 또는 DQMS 인증심사 시 필수적으로 중요하게 인식하고 있는 지표인 “측정 장비 관리(3.38)”, “경영검토/경영평가(3.35)”, “설비 및 시설관리(3.34)”, “내부심사(3.32)” 등은 비교적 양호한 수준으로 유지되고 있다. 하지만, “설계 및 개발”, “지속적 개선” 2개 지표는 상대적으로 낮은 수준이다. 특히, 기업규모에 따라 차이가 더 크게 나타난다. “설계 및

Table 9. Contractors which Participate for Quality Management Level Survey

	DQMS	Land	Missile & Ammunition	Combat force support material	Command & Reconnaissance	Naval	Aerospace	Total
Large company	Certification	6	4	1	1	1	2	15
	Uncertified	2	0	3	1	0	0	6
	Sub total	8	4	4	2	1	2	21
Mid-size company	Certification	2	3	3	1	2	1	12
	Uncertified	6	0	2	1	0	0	9
	Sub total	8	3	5	2	2	1	21
Small-medium company	Certification	6	5	12	15	1	3	42
	Uncertified	3	1	9	3	3	2	21
	Sub total	9	6	21	18	4	5	63
Total	Certification	14	12	16	17	4	6	69
	Uncertified	11	1	14	5	3	2	36
	Sub total	25	13	30	22	7	8	105

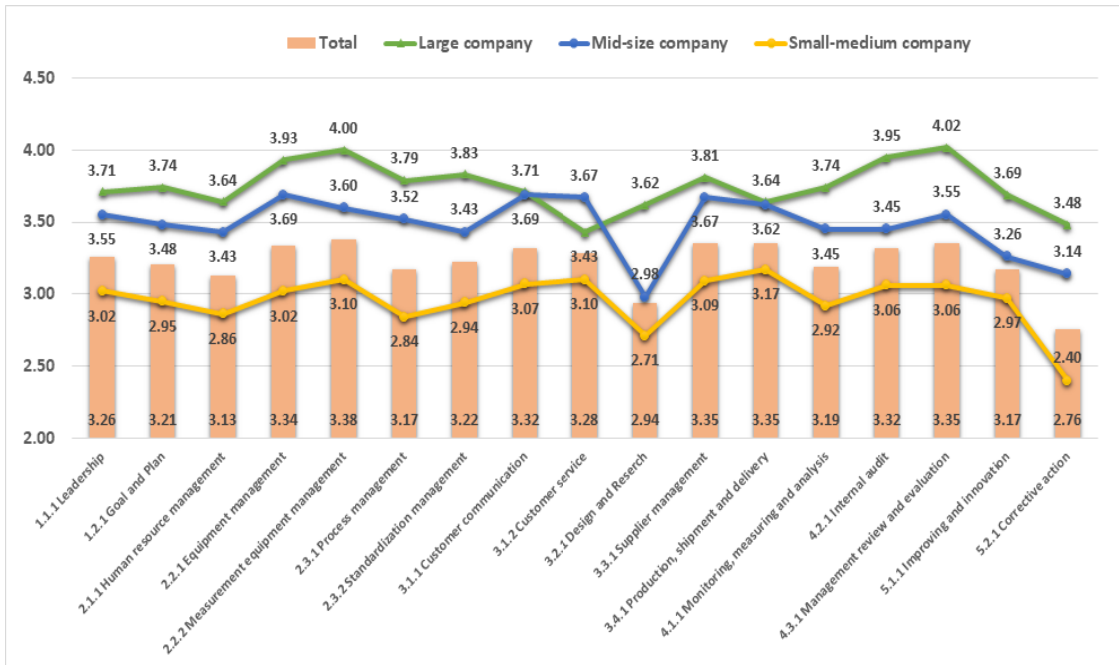


Fig. 2. Comparison of Results by Company Size(procedure indices)

Table 10. Comparison of Results by Production Sectors(procedure indices)

Procedure indices	Combat force support material	Land	Command & Reconnaissance	Missile & Ammunition	Aerospace	Naval	Total
1.1.1	3.30	3.10	3.10	3.80	3.00	3.50	3.30
1.2.1	3.20	3.00	3.00	3.70	2.90	3.40	3.20
2.1.1	3.00	3.10	2.90	3.50	2.90	3.50	3.10
2.2.1	3.30	3.40	3.20	3.50	3.50	3.30	3.40
2.2.2	3.30	3.50	3.20	3.60	2.80	3.80	3.40
2.3.1	3.20	3.20	2.70	3.60	3.00	3.80	3.20
2.3.2	3.20	3.20	3.00	3.60	2.60	3.40	3.20
3.1.1	3.30	3.10	3.30	3.60	2.90	3.50	3.20
3.1.2	3.30	3.10	3.30	3.70	2.50	3.30	3.20
3.2.1	3.20	2.50	2.30	3.60	2.90	3.60	3.00
3.3.1	3.30	3.30	3.20	3.70	3.20	3.50	3.40
3.4.1	3.30	3.20	3.30	3.70	3.00	3.60	3.30
4.1.1	3.20	3.20	2.90	3.50	2.80	3.80	3.20
4.2.1	3.20	3.40	3.00	3.70	3.20	3.90	3.40
4.3.1	3.30	3.60	3.00	3.70	3.00	3.90	3.40
5.1.1	3.10	3.30	2.90	3.50	2.90	3.50	3.20
5.2.1	2.90	3.00	2.70	3.00	3.00	3.40	3.00

개발”의 경우, 대기업(3.62)과 중소기업(2.71)의 수준 격차가 매우 큰 것으로 나타났으며, “지속적 개선” 지표도 대기업(3.48)과 중소기업(2.40)의 격차가 다른 지표에 비해 높은 수준 차이를 보이고 있다. 품질경영시스템 모델인 PDCA 관점에서 볼 때 개선(ACT) 영역이 다른 영역에 비해 낮은 수준을 보이는 것이 타 업종이나 타 산업에서도 일반적이며, 특히 규모가 작은 중소기업일수록 더욱 두드러지게 나타나는 현상이라 할 수 있다. 중소기업의 “모니터링, 측정 및 분석(2.92)” 지표의 수준이 대기업(3.74)에 비해 비교적 큰 폭으로 격차를 보이고 있다. “모니터링, 측정 및 분석” 지표의 후속조치 프로세스가 “시정조치” 및 “개선/혁신” 지표이다. 결과적으로 “모니터링, 측정 및 분석” 지표의 낮은 수준은 당연히 낮은 수준의 개선 성과로 이어질 수밖에 없으므로, 중소기업이 개선(ACT) 영역에서 대기업에 비해 높은 수준의 격차를 보일 수밖에 없을 것이다. 과정 지표 중 “생산 및 출하(3.17)”, “측정 장비 관리(3.10)”, “내부심사(3.06)”, “경영검토(3.06)” 지표 등은 중소기업에서도 비교적 대기업과 비교해 볼 때 비교적 양호한 수준이라고 할 수 있다. “생산 및 출하”, “측정 장비 관리”는 품질경영시스템의 가장 기본이 되는 활동으로 고객 요구사항 충족을 위하여 다양한 노력 및 관심이 비교적 양호한 수준으로 실행되고 있다고 생각되며, “내부심사” 및 “경영검토”는 ISO 9001 또는 DQMS 인증심사 중요 항목이므로 인증유지를 위한 필수 품질경영시스템 실행요건으로 운영하고 있는 것으로 해석할 수 있다.

제조분야별 과정지표 결과는 Table 10과 같다. 제조

분야별 과정지표 결과에서 상대적으로 높은 수준으로 나타난 항목은 “설비 관리(3.40)”, “측정 장비 관리(3.40)”, “협력사 관리(3.40)”, “내부심사(3.40)”, “경영검토/경영평가(3.40)” 지표의 순으로 나타났다. 상대적으로 낮은 수준으로 나타난 지표는 “설계 및 개발(3.00)”, “시정 조치(3.00)” 지표이다. 제조분야별 과정지표 결과에서 유도탄약 및 함정 분야는 거의 모든 지표에서 우수한 결과를 나타내었으며 지휘정찰 및 항공 분야는 다수 지표에서 평균 이하의 수준 지표가 나타날 정도로 미흡한 결과를 나타내었다.

### 3.2.2 경영성과지표 조사 결과

경영성과지표 결과는 Table 11과 같다. 기업규모별 평균 이익률(6.1.1)은 2019년을 기준으로 대기업의 이익률은 -0.8%로 적자 전환한 것으로 나타났다. 제조분야별 평균 이익률은 지휘정찰 분야가 -3.1%로 적자 전환한 것으로 나타났다. 방산 분야별 매출액(6.1.2)은 모든 기업 규모에서 2019년을 기준으로 2018년 대비 전체적으로 소폭 감소하였다. 대기업과 중견기업의 매출 감소액은 2018년 대비 각각 393.4억 원, 188.3억 원 감소하였으며, 중소기업은 11.5억 원 감소하였다. 제조분야별 방산 분야 매출액은 유도탄약 분야에서 2018년 대비 2019년 매출액 감소폭이 크게(1,175억원 감소) 나타났으며, 함정과 전투물자 분야도 감소하였다. 반면, 기동화력, 지휘정찰, 항공 분야는 증가하였다. 기동화력 분야 2019년 매출액은 최근 4년 중에서 가장 많은 것으로 나타난 반면, 전투물자 분야는 가장 적은 것으로 나타났다. 제조분야별

Table 11. Comparison of Results(performance indices)

Performance indices	6.1.1	6.1.2	6.2.1	6.2.2	6.3.1	6.4.1	6.4.2	6.4.3	6.4.4
(Units)	(%)	Billion won	(%)	No. cases	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)
Large	-0.8	4,425.5	83.5	-	2.7	0.5	0.015	0.47	97.6
Mid-size	4.4	2,145.1	81.4	0.05	5.0	1.1	0.007	0.82	99.2
Small-medium	1.8	176.9	81.6	0.05	11.2	8.3	0.196	0.82	99.5
Land	2.7	876.3	80.1	0.04	7.2	1.3	0.026	1.01	100.8
Missile & Ammunition	2.5	4,388.5	85.0	-	7.0	-	0.406	0.21	96.7
Combat force support material	3.2	52.0	79.5	-	11.6	0.1	0.172	1.38	98.3
Command & Reconnaissance	-3.1	1,486.5	81.0	0.05	9.0	23.3	-	0.31	96.4
Naval	3.2	2,022.6	102.7	0.29	7.0	0.1	-	0.03	100.1
Aerospace	3.4	2,718.6	76.4	-	2.7	0.4	0.216	0.86	108.5



경영목표 달성률(6.2.1)은 2019년에 합정 분야에서 2018년 대비 19.4%p 증가하였으며, 기동화력 분야에서도 0.8%p 증가하였다. 반면, 유도탄약(7.0%p 감소), 전투물자(6.4%p 감소), 지휘정찰(7.8%p 감소), 항공(8.8%p 감소) 분야는 감소한 것으로 나타났다. 유도탄약 분야는 2019년 경영목표 달성률이 80%대로 낮아졌으며, 전투물자 분야는 70%대로 낮아졌다. 공정거래 위반 건수(6.2.2)는 대기업의 경우 2019년에 위반 사례가 없는 것으로 나타났으며, 중견기업은 2018년과 2017년에 없다가 2019년에 발생을 하였으며, 중소기업은 지난 2년에 비해 소폭 감소하였다. 제조분야별 공정거래 위반 건수는 2019년에 합정 분야가 0.29건으로 가장 높았으며, 유도탄약과 전투물자 분야는 발생하지 않았으며, 전체적으로 낮은 수준으로 나타났다. 제조분야별 이직률(6.3.1)은 2018년에 비해 2019년에 감소한 것으로 나타났다. 특히, 기동화력 분야에서 2018년 대비 7.2%p 감소하여 감소폭이 가장 높았으며, 항공, 지휘정찰 분야 순으로 나타났다. 반면, 유도탄약 분야에서는 0.8%p 증가하였으며, 전투물자 분야의 경우 이직률이 11.6%로서 10%가 넘는 것으로 제조 분야 중 가장 높은 이직률을 나타냈다. 인도된 제품 부적합률 지표(6.4.1)에 대한 평가 결과는 대기업을 제외한 중견기업과 중소기업에서는 2019년에 2018년 대비 감소한 수준을 보였으며, 중소기업(3.5%p 감소)에서 감소폭이 큰 것으로 나타났다. 반면, 대기업은 2018년 대비 0.1%p 증가한 것으로 나타났다. 제조분야별 지표에 대한 평가 결과 합정을 제외한 나머지 분야에서 감소한 것으로 나타났다. 특히, 지휘정찰 분야는 2019년에 2018년 대비 10.5%p 감소하여 감소폭이 가장 높았다. 반면, 합정 분야에서는 2018년 대비 0.12%p 증가한 것으로 나타났다. 지휘정찰 분야의 인도된 제품 부적합률이 지속적으로 낮아지고 있는 것으로 나타났다. 지체상금률(6.4.2) 지표에 대한 평가 결과는 2019년에 전년 대비 중견기업이 가장 낮은 것으로 나타났다. 제조분야별 지체상금률 지표에 대한 평가 결과 지휘정찰, 합정 분야의 경우 2019년 발생 건이 없으며, 2019년에 전년 대비 항공, 유도탄약 및 기동화력 분야가 각각 1.2%p, 1.1%p 및 0.15%p 감소한 것으로 나타났다. 반면, 전투물자 분야에서는 2018년 대비 0.1%p 증가한 것으로 나타났다. 자재, 부품 불량률 지표(6.4.3)에 대한 평가 결과는 전체적으로 2019년 기준으로 2018년 대비 유사한 수준으로 나타났다. 중견기업의 경우 0.82%p로 전년(0.75%p) 대비 개선되었으나, 중소기업의 경우 0.82%p로 전년(0.75%p) 대비 다소 나아진 수치

를 보였다. 제조분야별 자재, 부품 불량률은 전투물자 분야를 제외하고는 2019년에 2018년 대비 감소한 수준을 보였으며, 특히 유도탄약 분야가 가장 큰 폭을 감소되는 결과를 보였다. 반면, 전투물자 분야는 2018년 1.00%에서 2019년 1.38%로 불량률 증가로 나타났다.

### 3.2.3 품질수준 종합 점수 및 등급 종합 결과

군수품 생산업체 품질수준에 대한 기업규모별, 제조분야별 종합점수 산출 결과는 Table 12와 같다. 기업규모별 종합점수 산출 결과 전체 평균은 651점이며, 대기업은 718점, 중견기업은 686점, 중소기업은 616점으로 나타났다. 제조분야별 종합 점수 산출결과 가장 높게 나타난 곳은 총점 691점을 받은 지휘정찰 부문이며 다음으로는 항공(688점), 기동화력(648점), 유도탄약(644점), 전투물자(624점), 합정(618점)순으로 나타났다. 군수품 생산업체 품질 수준에 대한 기업규모별, 제조분야별 평균등급 산출결과는 Table 13과 같다. 전체 응답 업체의 품질 수준 평균등급은 과정지표(2.7)와 경영성과지표(2.1)등급을 합산하여 종합 평균등급은 5등급 만점에 2.6등급으로 분석되었다. 경영성과지표의 경우 설계개발 관련 지표인 설계목표 달성률, 개발일정 준수율, 신제품 공정성과 등의 지표의 경우 응답률이 저조하여 결측 처리된 데이터가 다수 존재하고 있다. 이는 설계개발이 신제품 개발뿐 아니라 설계변경, 공정 변경 등의 경우에도 적용되어야 함에도 이에 대한 관리가 미흡하다고 판단된다. 군수품 생산업체 품질 수준에 대한 기업규모별 평균등급 산출결과 대기업은 3.0등급, 중견기업은 2.7등급, 중소기업은 2.4등급으로 나타나 상대적으로 중소기업의 등급이 낮은 것으로 나타났다. 대기업은 상대적으로 경영성과지표 평균등급은 낮은 것으로, 과정지표 평균등급은 높은 것으로 나타났다. 제조분야별 평균등급 산출결과 평균등급이 가장 높게 나타난 분야는 평균등급 2.9등급인 지휘정찰과 항공 분야이며 다음으로는 기동화력(2.6등급), 유도탄약(2.5등급), 전투물자(2.4등급), 합정(2.3등급) 분야 순으로 나타났다. 합정 분야에서 경영성과 평균등급이 2.4등급으로 상대적으로 높게 나타났으며, 기동화력 분야에서 2.0등급으로 상대적으로 낮은 것으로 나타났다. 지휘정찰, 항공 분야에서 과정지표 평균등급이 3.1등급으로 상대적으로 높게 나타났으며, 유도탄약과 합정 분야에서 2.4등급으로 상대적으로 낮게 나타났다.

Table 12. Comparison of Results(Score)

	Total	Performance indices	Procedure indices
Total	651	266	385
Large	718	270	448
Mid-size	686	271	415
Small-medium	616	263	353
Land	648	265	383
Missile & Ammunition	644	267	377
Combat force support material	624	271	354
Command & Reconnaissance	691	261	429
Naval	618	267	351
Aerospace	688	263	425

Table 13. Comparison of Results(Level)

	Total	Performance indices	Procedure indices
Total	2.6	2.1	2.7
Large	3.1	2.2	3.2
Mid-size	2.7	2.2	2.9
Small-medium	2.4	2.0	2.5
Land	2.6	2.0	2.7
Missile & Ammunition	2.5	2.1	2.4
Combat force support material	2.4	2.2	2.5
Command & Reconnaissance	2.9	2.1	3.1
Naval	2.3	2.4	2.4
Aerospace	2.9	2.1	3.1

### 3.2.4 품질수준조사 결과 요약 및 시사점

군수품 생산업체 품질수준조사의 측정은 과정지표와 경영성과지표로 이루어져 있으며 이들 지표 중 다수 항목으로 측정된 지표에 대해 신뢰성 분석 및 타당성 분석을 수행하였다. 경영성과지표의 경우 응답률이 측정항목마다 편차가 크고 특정 계산식에 의해 측정되어 신뢰성 및 타당성을 분석하는 것은 무의미하여 분석에서 제외하였다. 신뢰성은 응답 결과의 일관성을 판단하는 기준으로 신뢰성 측정을 위하여 Cronbach- $\alpha$  계수를 이용하여 신뢰성을 분석하였으며 분석 결과 Cronbach- $\alpha$  값은 과정지표 대분류 항목 기준으로 리더십(0.937), 지원(0.918), 프로세스 운용(0.872), 성과 평가(0.934)의 경우 신뢰도가 높게 나타났으며 개선(0.794)의 경우 적정한 것으로

나타났다. 또한 측정지표에 대해 측정하고자 하는 개념이 측정도구에 의해 적절하게 측정되었는지를 확인하기 위하여 요인분석을 사용하였으며 이를 위해 주성분 분석에 의거 직각회전방법(Varimax Method)을 사용하여 타당성 분석을 수행하였다. 과정지표 5개 대분류 17개의 평가항목에 대한 모형설명력 및 적합성에 대한 판정을 위해 KMO와 Bartlett의 검정을 수행한 결과 KMO 값은 0.947로 설명력이 상당히 높게 나타났으며 Bartlett의 구형성 검정도 유의확률이 0.000으로 적합한 것으로 나타났다. 또한 요인분석 결과 과정지표 모두 요인 적재량 값이 0.5 이상으로 나타나 타당성이 있는 것으로 나타났다.

본 연구에서 경영성과지표의 경우 업체에서 제시하는 데이터를 바탕으로 하였기에 일부 누락에 따른 결측 처리된 지표와 자체 집계에 따라 데이터의 사실성과 객관성을 보장하기 어려운 지표가 포함됨에 따라 통계적인 유의성을 확인하는 데 한계가 있었다. 이를 보완하기 위하여 차기 조사 시에는 경영성과 지표 중에서 매출액, 이익률 등과 같이 객관적인 데이터로 확인이 가능한 재무성과 데이터의 경우 객관화된 데이터로 일관성 있게 조사할 수 있도록 데이터 입수 및 조사 방식을 구체화할 필요가 있다. 또한 경영성과지표 중에서 사용자 입장에서 집계, 확인이 가능한 고객불량률, 납기율 등과 같은 지표의 경우 방사청에 직접 납품하는 업체는 직접 집계한 데이터를 활용하는 방법을 검토하고 방산업체에 납품하는 군수업체의 경우 모기업인 방산업체로부터 데이터를 입수할 수 있도록 의무화하는 제도를 채택할 필요가 있다. 경영성과지표 중에서 자체적으로 집계 관리하는 운영성과지표의 경우 평가 점수 계산 기준에서 제시한 바와 같이 개선율에 따른 가중치를 고려하여 데이터의 왜곡을 보완할 수 있을 것이다. 이를 위해서는 각 지표의 계산식을 보다 구체화하여 매년 일관성 있게 성과지표가 계산될 수 있도록 할 필요가 있다.

## 4. 군수품 품질관리 정책방향 제언

군수품 생산업체 품질수준조사 및 분석을 통하여 향후 군수품 생산업체의 품질수준 제고를 위한 중장기 품질관리 전략 수립 및 국방품질경영 발전방향을 제시하고자 한다.

본 연구에서 적용된 측정지표 계산 방식은 해당 그룹 간 상대 평가 개념을 반영하여 규모별, 수준별로 평가가 가능하도록 하였다. 규모별, 분야별로 평가가 가능하

로 업종 간 특성의 차이를 고려한 비교 평가가 가능하다. 이를 바탕으로 등급 수준에 따른 차별화 관리가 가능할 것이며 군수품 생산업체 자발적으로 상위 등급으로의 수준 상상을 유도할 수 있게 될 것이다. 민수 분야에서 운영되고 있는 협력사 평가 절차는 기본평가, 실적평가 및 시스템 평가로 구성되어 있다. 군수품 생산업체의 경우에도 이에 준하여 적용할 수 있도록 시스템 평가 업무를 국방품질경영체계 인증과 연계하거나 별도의 평가 단계를 적용할 필요가 있으며 실적 평가를 용이하게 할 수 있도록 자체적으로 수집이 가능한 데이터를 확보하고 자체적으로 수집할 수 없는 데이터의 경우 국방품질경영체계 인증 유지 시 정기적으로 제출하도록 요구하는 방식을 적용할 수 있다. 국방품질경영체계 인증을 유지하지 않는 기업의 경우 방산업체에서 협력사 관리의 일환으로 관련 성과데이터를 모니터링하고 그 결과를 활용하는 방안을 모색해볼 수 있다. 평가 등급에 따라 우수업체에 대한 인센티브 적용과 저조 업체에 대한 교육 등 품질 지원 활동을 지속적으로 전개할 필요가 있다. 인센티브 지원제도의 경우 품질수준 상위 등급 유지 시 국방품질경영체계 정기 사후심사 주기 및 심사 범위 완화 등의 지원으로 연계하여 운영하는 방안을 모색해 볼 수 있다. 또한 양산 단계 품질관리 효율성 향상과 계약업체 품질보증 자율성 및 책임성 강화를 위하여 자체적으로 품질보증결과를 확인하도록 하는 정부지정검사원 자격 우선 부여 등 지원 방안도 인센티브 제도로 모색해 볼 필요가 있다. 중소기업의 경우 전반적인 인식 및 이해 부족에 따라 상대적으로 낮은 수준을 보이고 있으므로 이를 지원하기 위하여 저조한 기업에 대하여 시스템 구축 및 개선을 위한 지원 사업을 지속적으로 전개할 필요가 있다.

## 5. 결론

본 연구에서는 민수 분야 우수업체 및 기관의 품질 정책 및 제도 조사를 통하여 군수품 생산업체 품질 수준에 대한 실태를 조사함으로써 기업규모별 및 제조분야별 군수품 생산업체 품질수준 현황을 파악할 수 있었다. 또한 이번 연구에서 적용된 지표 및 평가 범주의 문제점과 보완점을 파악할 수 있었다.

군수품 품질 수준 조사 결과는 군수업체의 품질경영 환경과 수준을 분석할 수 있는 자료로서 유용하게 활용할 수 있을 것으로 기대된다. 2020년 조사에서는 민수 분야 및 민간 기관에서 적용하고 있는 평가 범주를 참고

하여 품질 수준 조사항목을 통합, 간소화하여 진행하였으며, 과정지표와 성과지표로 구분하여 측정하였다. 또한 기업규모별, 제조분야별로 비교가 가능하도록 측정지표 정규화 및 가중치 부여 기준을 적용하였다. 이번 조사를 통하여 군수품 품질관리를 위한 증장기 전략 수립과 제도 운영 방안의 개선에 활용할 수 있을 것이다.

군수품 생산업체 품질 수준을 정확하게 평가하기 위해서는 일부 데이터 집계가 유지되지 않는 지표에 대한 관리가 이루어질 수 있도록 해당 기준과 지침을 명확히 할 수 있도록 추가적인 개선이 요구된다. 향후 군수품 생산업체 품질수준조사를 효과적으로 수행할 수 있도록 평가에 필요한 데이터를 체계적으로 확보하기 위하여 국방품질경영체계 인증심사 등 관련 제도와 연계하여 운영하는 방식으로 개선 적용하는 경우 품질수준조사에 필요한 평가 정보를 공유할 수 있을 것이며 단시간 내에 진행되어야 하는 수준조사 평가의 제약 사항을 극복하고 평가가 용이하도록 평가 조사 항목을 더욱 간소화할 수 있을 것으로 기대된다.

## References

- [1] Defense Agency for Technology and Quality, Improvement of the Survey Model of the National Defense Industry Quality Management Level and Analysis of the Defense Industry Quality Management Level, 2015.
- [2] Defense Agency for Technology and Quality, Survey on Domestic/International Quality Management Level Investigation, 2014.
- [3] S. D. Kim, S. J. Bae, J. E. Yang, K. S. Chung, M. C. Riew, S. U. Lim, M. J. Kim, S. H. Park and J. S. Jeong, "Model Development and Analysis for Assessment of National Defense Industry Quality Management", *The Korean Society for Quality Management*, Vol.44, No.2, pp.277-296, 2016.  
DOI: <https://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2016.44.2.277>
- [4] S.I., Sung, H.G., Kim, J.M., Kim, Y.S., Kim, K.S., Chung, S.D., Kim, and S.J., Bae, "Improving the Survey Model and Investigating for the Quality Management Level in the Korea Defense Industry", *The Korean Society for Quality Management*, Vol.44, No.3, pp.575-586, 2016.  
DOI: <https://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2016.44.3.575>
- [5] T. J. Roh, S. W. Seo, "A Survey and Analysis of Defense Industry Quality Management Level for Advancement of Defense Quality Policy", *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, Vol.40, No.3, pp.1-7, 2017.  
DOI: <https://doi.org/10.11627/jkise.2017.40.3.018>

- [6] J. H. Park, M. W. Kim, "A Study on the Development in Evaluation Indices and Model of the Quality level for Manufacturers of Military Suppliers", *Journal of the Korea Academia-Industrial cooperation Society*, Vol.20, No.10, pp.107-116, 2019.  
DOI: <https://doi.org/10.5762/KAIS.2019.20.10.107>
- 

박 재 현(Jae-Hyun Park)

[정회원]



- 2008년 2월 : 국립경상대학교 기계항공공학부 (공학사)
- 2010년 2월 : 국립경상대학교 대학원 기계항공공학부 (공학석사)
- 2010년 7월 ~ 2014년 7월 : (주) 한화 선임연구원
- 2016년 8월 ~ 현재 : 국방기술품질원 선임연구원

<관심분야>

품질경영, 품질정책, 탄약/신관

---

서 상 원(Sang-Won Seo)

[정회원]



- 2009년 2월 : 인하대학교 글로벌 물류 MBA (물류경영학석사)
- 2012년 2월 : 고려대학교 산업공학과 (박사수료)
- 2015년 9월 ~ 2020년 12월 : 국방기술품질원 선임연구원
- 2021년 1월 ~ 현재 : 국방기술진흥연구소 선임연구원

<관심분야>

품질경영, 서비스경영, 물류관리

---

장 민 기(Min-Ki Jang)

[정회원]



- 2014년 9월 : 영남대학교 전자공학과 (전자공학사)
- 2014년 8월 ~ 현재 : 국방기술품질원 선임연구원

<관심분야>

품질경영, 정보통신, 수증감시센서