

# A Survey and Analysis of Defense Industry Quality Management Level for Advancement of Defense Quality Policy

Taejoo Roh<sup>†</sup> · Sangwon Seo

Defense Agency for Technology and Quality

## 국방분야 품질정책 고도화를 위한 군수품 생산업체 품질경영수준 조사 및 분석

노태주<sup>†</sup> · 서상원

국방기술품질원

Defense industries which require high reliability need an optimized quality management system with well-planned implementation. And the government should examine the overall status of defense industries, then establish practical policies with a proper support plan in required areas to upgrade the quality management level of manufacturers. Thus, DTaQ developed the model for 2 years from 2014, which specialized in quality management level analysis for defense industries. And a survey has been undertaken with that model by DTaQ and Korea Research Center in 2016. The surveyed companies randomly sampled among those which have more than 30 employees and delivery history over past 3 years, and finally 106 defense industries were selected. This paper present survey method and indexes for survey of defense industry quality management level. The survey was conducted in the order of planning, data collection and data processing, and the validity and reliability of the data were verified to increase objectivity of survey results. The survey contents mainly consist of system quality and management quality. System quality includes Product Development Management, Production Operation Management, supply chain quality management, Safety & Environment Management and Reliability Management, on the other hand, management quality includes Strategic Leadership, Human Resource Management, Customer Market Management and Information & Knowledge Management. Thus this proposes the current overall quality management status of the 106 defense industries and shows level differences by company sizes and manufacturing sectors based on the result of survey. Specifically, this paper enables to track the areas which need prompt government support with the policy directions to make quality management level higher. Therefore, it is expected that this can be used as reference data in establishing quality policies for military supplies in the future.

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

### 1. 서 론

대한민국 군수품 획득을 전담하는 방위사업청이 출범

되면서 방위산업 관련 기관 및 업체들은 품질이 우수한 최질의 군수품을 적기에 경제적으로 획득하기 위한 노력을 경주해 왔다. 특히 수입에 의존해 왔던 상당수의 무기 체계 및 기술을 국산화하여 전력화함으로써 국내 방위산업의 경쟁력을 강화시키고 세계 수준의 방위산업 도약을 위한 발판을 마련함과 동시에 군수품에 대한 외화절감

Received 28 July 2017; Finally Revised 15 September 2017;  
Accepted 18 September 2017

<sup>†</sup> Corresponding Author : tjroh@dtaq.re.kr

효과를 가져 오기도 하였다. 하지만 그 과정에서 K계열 무기체계 및 전력지원체계 품질문제, 시험성적서 위·변조 등 군수품 품질문제가 지속적으로 제기됨으로써 군수품 품질에 대한 국민의 신뢰가 저하되었던 것도 사실이다. 따라서 방위산업의 성장과 더불어 이러한 품질문제에 대한 근원적 해결과 예방의 중요성이 강조되고 있고, 이를 위해서 업체가 당면하고 있는 애로사항을 해소하여 건전한 품질경영 환경을 조성하고 중장기적 정부 품질정책 및 시스템을 구축하여 예방적 품질관리체계를 확립하는 것이 필요하다고 할 수 있다. 따라서 군수품 생산업체의 역량 강화 및 정부 차원의 품질정책 수립을 위해 우선 군수품 생산현장의 현실태, 문제점 및 품질경영수준을 파악하고 분석할 필요성이 제기되었고, 이를 위해 2014년 이후 품질경영수준 진단을 위한 모델을 개발하고 이를 고도화함과 동시에 이 모델을 이용하여 군수품 생산업체를 대상으로 매년마다 품질경영수준 조사를 실시하고 있다. 2014년, 2015년 조사는 품질경영수준 진단 모델을 완성하기 위한 시범사업으로 진행되었으며[2, 3], 이번에 실시한 2016년 조사는 본 사업으로서의 첫발을 내디딘 것이라 할 수 있다.

품질수준조사와 관련된 기존문헌은 다음과 같다. 세계경제포럼(World Economy Forum; WEF) 국가경쟁력 보고서에서는 국가 간의 품질경쟁력을 제시하고 있고[5], 국가경쟁력 평가지표 중 품질관련 인자를 분석함으로써 품질경쟁력 평가지수를 도출하여 선진국 대비 한국의 수준을 파악할 수 있다. 국내 민간분야에서도 산업자원부에서 5년마다 품질경영기본계획을 작성하고 있는데, 여기에 국내산업 품질실태에 대한 조사결과가 포함되어 있다[7].

위에서 제시한 기존 문헌들은 민간분야에 대한 품질실태 조사이며, 국가 간의 경쟁력 비교 또는 국내 기업의 전반적인 수준을 나타낸 반면, 본 연구는 군수품 생산업체를 대상으로 기업규모별, 제조분야별 품질경영수준을 제시하고자 한다.

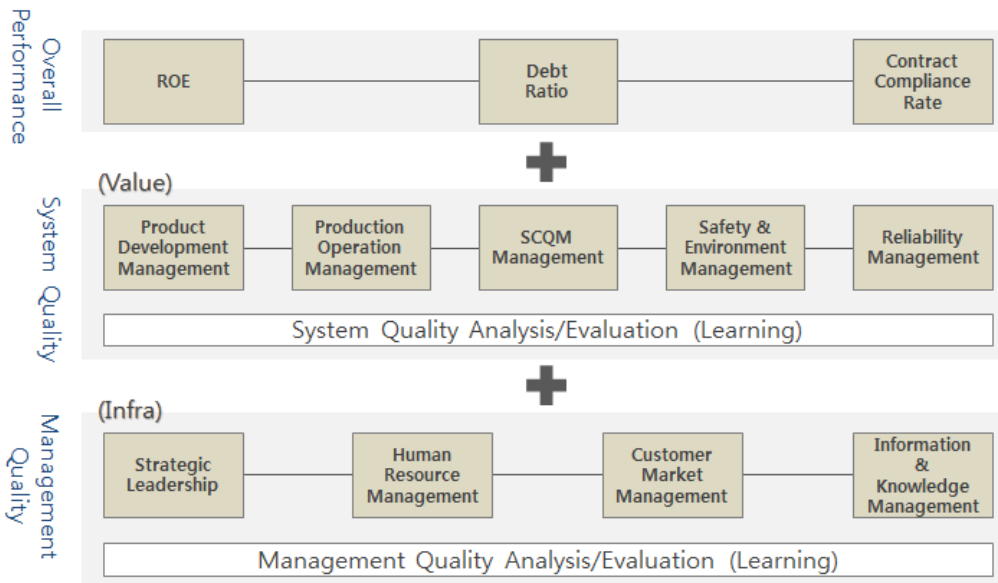
따라서 본 연구에서는 군수품 생산업체의 품질경영수준을 진단하기 위해 그 동안 개발된 모델을 소개하고, 이 모델을 이용해 2016년 106개 업체를 대상으로 조사한 결과를 제시함과 동시에 그 결과에 근거하여 군수품 생산업체의 품질경영수준을 향상시키기 위한 정책 방향을 모색한다.

## 2. 품질경영수준 진단 모델

2014년 12월 방위사업관리규정이 개정되면서 국방기술품질원(이하 ‘기품원’)에서는 매년 주요 군수업체를 대상으로 군수품 품질관리 실태 및 경영수준을 조사하여

‘군수품 생산업체 품질수준조사서’를 작성하고 이를 방위사업청에 제출하도록 하는 내용이 포함되었다[1]. 이에 기품원에서는 군수품 생산업체의 품질수준조사를 위한 모델 개발을 수행하게 되었고, 이 과정에서 민간 분야에서의 품질 관련 각종 제도-미국 말콤볼드리지 국가품질경영상, 유럽 EQA 품질경영상, 일본 품질경영상 등-를 벤치마킹한 후, 경영품질과 시스템 품질을 동시에 중시하는 모델로 방향을 설정하였으며, 이에 따라 하버드대학의 마이클 포터 교수가 고안한 가치사슬 모형을 기반으로 하여 품질수준조사를 위한 최초 모델을 완성하게 된다. 이에 최초 모델은 크게 실제 가치를 창출하는 시스템 품질(현장 프로세스, 신뢰성, 안전품질, 공급망 관리 등) 및 현장업무를 지원하는 경영품질(리더십, 전략, 고객, 자원관리 등) 부문으로 구분하였고, 말콤-볼드리지 모형과 유럽 및 일본 품질상에서 주요 개념으로 다루는 성과 중시의 개념을 반영하여 종합성과 부문을 추가하였다. 총 1000점 만점에 종합성과, 시스템품질, 경영품질의 비를 1 : 5 : 4가 되도록 하였으며, 평가항목은 총 99개로 구성하였다[4].

이후 품질경영수준 진단 모델의 객관성을 강화하기 위한 연구를 추가적으로 수행하였고, 개발된 모델을 이용한 실제 수준조사 결과 도출된 개선사항 및 전문가 집단의 평가 및 의견을 반영하여 총 3회에 걸쳐 모델을 수정함으로써 현재 4차 모델을 개발한 상태다. 2차 모델에서는 품질경영 결과를 중시하고, 국방 분야의 특수성을 감안하여 신뢰성 부문과 안전품질, 공급망 품질경영 그리고 개발부문을 강조하였으며, 불필요한 항목에 대한 삭제 및 유사항목에 대한 통합을 통해 총 52개의 항목으로 재구성하였다. 3차 모델에서는 품질경영 수준 조사의 취지를 저해하지 않기 위해 기존 성과 지표에 부여되어 있는 배점을 삭제하고, 중복된 지표를 통합함으로써 44개의 항목으로 축소하였다. 마지막 4차 모델에서는 매뉴얼에 대한 보완, 지표들의 산식 정확성 향상, 일부 항목에 대한 개념 명확화 및 유사 항목 통합 등을 통해 <Figure 1>, <Table 1>과 같이 최종 42개의 평가항목(성과지표 20개, 과정지표 22개)으로 구성된 모델을 완성하였다[4, 8]. 여기서 시스템품질(제품개발, 생산운영, SCQM, 안전 및 환경, 신뢰성) 및 경영품질(전략적 리더십, 인적자원, 고객시장, 정보와 지식)의 각 항목은 성과부문과 과정부문에 구성되어 있는데, 성과부문에 대해서는 정량적인 평가를 수행하며 과정부문에 대해서는 정성적인 평가를 수행하게 된다. 즉 성과부문에 대해서는 해당업체의 당해 품질경영 실적을 있는 그대로 수치화하여 제시하였으며, 과정부문에 대해서는 각 항목별로 수준에 대한 기준을 6개로 분류하여 해당업체가 속하는 수준을 100점 기준으로 점수화하여 표현하였다.



<Figure 1> QM Level Analysis Model

<Table 1> QM Level Evaluation Items

Sector	Category	Index Classification	Details		
CPR		Per-I	ROE	Debt Ratio	Contract Compliance Rate
Management Quality	SL	Pro-I	Long-term Planning	Innovation Management	Social Contribution Activity
		Per-I	Total Asset Growth Rate	Stockholders' Equity to Total Asset	
	HRM	Pro-I	Employee Capability, Hiring Management	Employee Satisfaction Survey	Education/ Training Program
		Per-I	Employee Turnover Rate	Employee Satisfaction Rate	
	CMM	Pro-I	Customer Requirements & Satisfactions Index	Customer complaint Handling System Management	
		Per-I	Claim Immediately Processing Ratio		
	IKM	Pro-I	Key Performance Index Management	Knowledge Management & Sharing	
		Per-I	Cumulative Number of Patents	Average Number of KPIs	
Learning	Pro-I	Management Quality Evaluation and Improvement			
System Quality	PDM	Pro-I	Product Design Management	Configuration Management	
		Per-I	Localization Achievement Ratio	Defense R&D Investment Ratio	
	POM	Pro-I	Production Process Management	Daily Operation Management	
		Per-I	Nonconformance Ratio	Delivery Rate	
	SCQM	Pro-I	Supplier Inspection Management	Supplier Support Management	
		Per-I	Supplier On-time Delivery Rate	Supplier Incoming Inspection Defects Ratio	
	SEM	Pro-I	Environment Management	Safety Management	
		Per-I	Number of Environment Pollution Violations	Accident Rates	
	RM	Pro-I	Product Reliability Analysis	Product Reliability Improvement Management	
		Per-I	Defects Recovery Ratio	User complaint Per Product	
Learning	Pro-I	System Quality Evaluation and Improvement			

CPR : comprehensive performance result, SL : Strategic Leadership, HRM : Human Resource Management, CMM : Customer Market Management, IKM : Information & Knowledge Management, PDM : Product Development Management, POM : Production Operation Management, SCQM : supply chain quality management, SEM : Safety & Environment Management, RM : Reliability Management, Per-I : Performance Index, Pro-I : Process Index.

### 3. 품질경영수준 조사

#### 3.1 품질경영수준 조사 프로세스

2016년 군수품 생산업체 품질수준조사는 2014년 이후 군납 실적이 있는 종업원 30인 이상 기업을 대상으로 하였으며, 2016년 7월부터 약 2개월에 걸쳐 실시하였고, 이 가운데 조사에 응한 업체는 모두 106개 업체이다. 조사 참여업체에 대한 기업규모별, 제조분야별 현황은 <Table 2>와 같다.

이번 조사는 4차 모델을 활용하여 실시함으로 과년도 조사와의 일관성을 유지하되, 조사표 상에 나와 있는 용어에 대한 정확한 의미 전달 향상, 왜곡 응답의 가능성 축소, 작성의 편의성 향상 등을 위해 조사표를 일부 수정하여 실시하였다.

진행과정은 <Figure 2>와 같이 기획, 자료 수집, 자료 처리의 순으로 진행되었다. 특히 확정된 품질수준조사표

를 바탕으로 조사표 내 자가진단 항목의 타당성 및 신뢰성을 검증하고, 자료수집 시 예상되는 문제점에 대한 보완 및 사전대응방안 마련을 위해 본조사 전에 예비조사를 먼저 실시하였다.

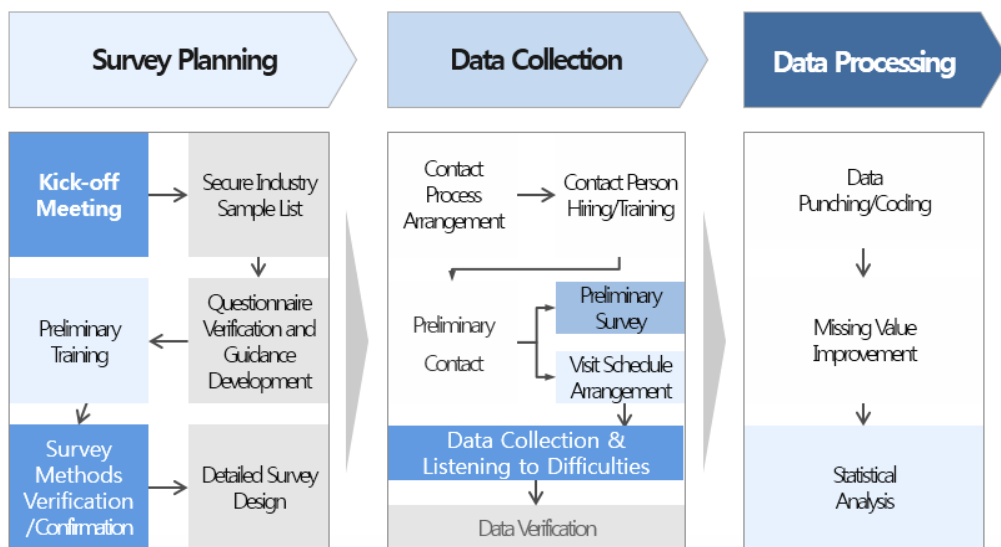
예비조사는 3개 업체에 대해 실시하였으며, 직접 현장을 방문해서 의견수렴을 위한 인터뷰 형식으로 진행하였고, 기업체 담당자는 현장방문 이전에 품질수준조사표를 작성토록 함으로써 조사항목의 이해도, 의미전달 정확성, 내부 협조도, 특이사항 등을 파악하여 본조사 진행 시 반영하였다.

본조사 시에는 관련 업체에 조사표 작성을 요청하고, 작성된 조사표를 회수한 뒤 작성내용에 대한 객관성 및 신뢰성 검증 차원에서 조사표 작성상태 및 증빙목록을 확인하는 작업을 수행하였다. 이 과정에서 발견된 이상치에 대해서는 다시 한 번 확인 작업을 진행하였으며, 최종 수집된 자료를 대상으로 기업규모별, 제조분야별 품질경영수준에 대한 분석을 실시하였다.

<Table 2> Contractors which Participate for Quality Management Level Survey

	Land	Textile	Food	Missile & Electronic	Firing	Ammunition	Naval	Aero space	Etc.	Total
Large Company*	5	-	-	2	1	1	1	3	1	14
Mid-Size Company**	1	2	1	1	2	2	4	1	1	15
Small-Medium Company***	16	8	6	27	3	5	7	3	2	77
Total	22	10	7	30	6	8	12	7	4	106

\* Large Company : cross-shareholding and debt guarantee limited corporate group with total assets of more than 5 trillion won in the previous fiscal year's balance sheet.  
 \*\* Mid-size Company : Companies falling under Article 2 of Special Act on Promotion and Strengthen competitiveness of Mid-Sized Enterprises.  
 \*\*\* Small-Medium Company : Companies falling under Article 2 of the Basic Law of Small-Medium Enterprises and Article 3 of Enforcement Ordinance of above Law.



<Figure 2> QM Level Survey Process

### 3.2 품질경영수준 조사 결과

총 106개 업체에 대한 조사결과를 바탕으로 기업규모별, 제조분야별로 경영품질 및 시스템품질의 각 평가지표에 대한 분석을 진행하였다.

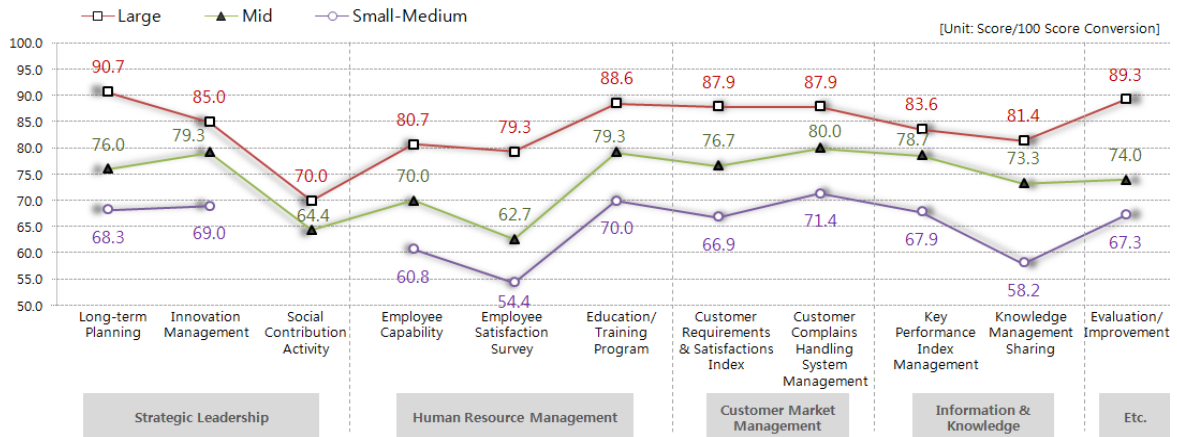
#### 3.2.1 기업규모별 경영품질 비교

기업규모별 경영품질 과정지표에서는 <Figure 3>과 같이 대부분의 경영품질 관리 활동이 대기업>중견기업>중소기업 순으로, 즉 기업의 규모가 클수록 체계적으로 운영되고 있음을 알 수 있다. 특히 중장기계획 수립, 종업원 만족도 조사, 경영품질 평가/개선 등의 지표에 있어서 대기업과 중견기업/중소기업 간 큰 차이를 나타내며, 사회공헌활동 및 종업원 만족도 조사의 경우 기업규모에 관계없이 대체적으로 낮은 것으로 파악되었다(중소기업은 사회공헌활동 지표를 조사항목에서 제외). 한편 중소기업은 전반적으로 경영품질의 과정지표가 미흡한 것으로 파악되었으며, 특히 사회공헌활동, 종업원역량 관리, 종업원 만족도 조사지표가 매우 미흡한 수준으로 확인되어 향후 경영품질 향상을 위한 점진적인 개선 및 지원이 요구된다.

특별히 전년도 경영품질 과정지표 조사 자료와 비교해 볼 때 대기업의 경우 혁신관리, 교육/훈련제도 운영 지표가 전년(각각 75.0점, 78.8점) 대비 상당 부분 개선된 반면, 종업원 역량 지표는 다소 낮아진 것으로 파악되었다(전년도 86.9점). 한편 중견기업의 경우 교육/훈련제도 운영, 핵심성과지표 관리에서 전년(각각 67.5점, 66.7점) 대비 상당 부분 개선되었으나, 중소기업은 거의 모든 항목이 전년도 대비 큰 차이가 발생하지 않았다.

기업규모별 경영품질 성과지표에서는 <Table 3>과 같이 중소기업의 종업원 이직률이 높아 인적자원 관리가 취약한 것으로 나타났으며, 종업원 만족도 및 고객 클레임 즉시 처리율은 대기업보다 중견기업이 더 높은 것으로 파악되었다. 한편 보유한 특허의 개수는 기업규모에 따라 상당한 차이를 나타내고 있는 것으로 확인되었다.

한편 종합성과 지표에서는 대기업의 자기자본이익률(Return on Equity; ROE)이 가장 낮은 것으로 나타났는데, 이는 최근 일부 대기업의 특수한 기업상황 및 경기가 반영되어 나타난 현상으로 보인다. 또한 계약준수율은 기업규모에 따라 큰 차이를 나타내고 있지는 않지만, 부채비율은 중소기업이 대기업이나 중견기업보다 다소 높은 것으로 파악되었다.



<Figure 3> Comparison of Results by Company Size(Management Quality Process Index)

<Table 3> Comparison of Results by Company Size(Management Quality Performance Index)

Performance Index	Overall Performance			SL		HRM		CMM	IKM	
	ROE	Debt Ratio	Contract Compliance Rate	Total Asset Growth Rate	Stockholders' Equity to Total Asset	Employee Turnover Rate	Employee Satisfaction Rate	Claim Immediately Processing Ratio	Cumulative Number of Patents	Average Number of KPIs
(Units)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(Scores)	(%)	(Numbers)	(Numbers)
Large Company	-3.50	173.30	97.48	11.04	47.85	2.72	67.05	57.63	449.21	5.68
Mid-Size Company	3.10	178.53	99.81	8.97	48.11	8.80	78.40	75.05	186.23	3.95
Small-Medium Company	23.71	243.95	99.47	17.65	39.06	14.19	70.31	58.92	11.40	3.51

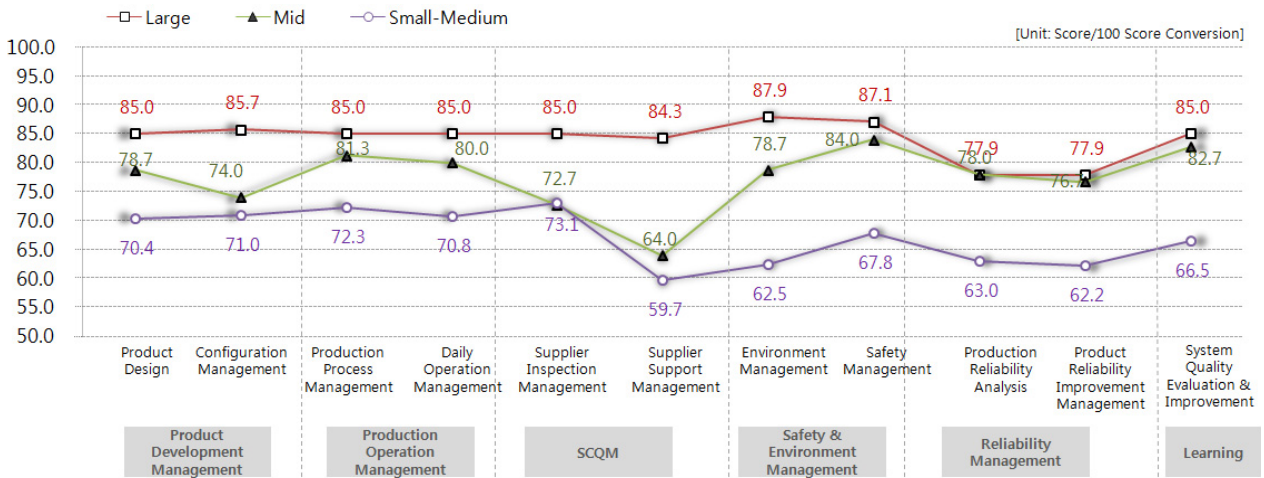
3.2.2 기업규모별 시스템품질 비교

기업규모별 시스템품질 과정지표 역시 <Figure 4>에서 보는 바와 같이 경영품질 과정지표와 마찬가지로 대기업 > 중견기업 > 중소기업 순으로 수준이 높은 것으로 나타났으며, 특히 변경관리, 공급사 지원관리 지표에서는 대기업과 중견기업/중소기업 간 큰 차이를 나타내고 있다. 중소기업은 공급사 관리, 안전 및 환경 관리, 신뢰성 관리, 시스템품질의 평가와 개선 등 거의 모든 항목에서 상대적으로 미흡한 수준을 나타내고 있어 시스템품질 향상을 위한 개선 및 지원이 필요한 것으로 보인다.

특히 전년도 시스템품질 과정지표 조사 자료와 비교해 볼 때 대기업의 경우 공급사 지원 관리 지표가 전년도(76.4점) 대비 상당 부분 개선된 반면, 중견기업의 경우 제품설계관리, 일상운영관리, 안전관리, 제품 신뢰성 분석, 제품 신뢰성 향상 관리, 시스템품질의 평가와 개선 등의 지표에서 상당 부분 개선되었으나(전년도 각각 70.5점, 72.5점, 74.3점, 68.9점, 66.1점, 69.5점), 공급사 지원 관리 지표는 다소 낮아진 것으로 확인되었다(전

년도 71.0점). 또한 중소기업은 거의 모든 항목이 전년도 대비 큰 차이가 발생하지 않았다.

기업규모별 시스템품질 성과지표에서는 <Table 4>와 같이 중소기업의 경우 생산운영 및 공급사 품질관리 관련 항목들이 전반적으로 취약한 것으로 나타나 품질시스템 측면에서의 종합적인 개선이 필요한 것으로 보이며, 중견기업의 경우 제품개발, 안전/환경 관리 등의 항목에서는 대기업보다 우수한 것으로 나타났으나 매출액 대비 하자복구비용을 나타내는 하자발생복구비용이 대기업이나 중소기업보다 훨씬 높아 납품 후 상당 비용이 하자 복구에 지출되고 있음을 알 수 있다. 또한 공급사 수입검사 불량률도 중견기업에서 가장 높게 나타나 공급사의 불량을 낮추기 위한 시스템 측면에서의 개선 및 공급사에 대한 집중적인 관리가 요구된다고 할 수 있다. 한편 제품당 사용자불만 비율이 중견기업이나 중소기업보다 대기업이 높게 나타나는 이유는 대기업에서 공급하는 장비 중에 정밀도 및 복잡도가 높은 체계장비가 상당수를 차지하고 있기 때문인 것으로 판단된다.



<Figure 4> Comparison of Results by Company Size(System Quality Process Index)

<Table 4> Comparison of Results by Company Size(System Quality Performance Index)

Performance Index	PDM		POM		SCQM		SEM		RM	
	Localization Achievement Ratio	Defense R&D Investment Ratio	Nonconformance Ratio	Delivery Rates	Supplier On-time Delivery Rate	Supplier Incoming Inspection Defects Ratio	Number of Environment Pollution Violations	Accident Rates	Defects Recovery Ratio	User Complains Per Product
(Units)	(%)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(%)	(Numbers)	(%)	(%)	(%)
Large Company	74.20	4.23	2061.43	95.68	95.04	1.68	0.02	8.17	0.19	1.76
Mid-Size Company	94.47	12.58	3174.27	99.00	93.06	33.35	0.02	0.13	15.58	0.16
Small-Medium Company	85.80	13.53	45528.6	95.59	91.09	15.86	0.01	0.26	9.30	0.96

3.2.3 제조분야별 경영품질 비교

제조분야별 경영품질 과정지표를 조사한 결과 <Table 5>와 같이 식품 분야는 거의 모든 지표에서 미흡한 수준으로 나타났으며, 섬유, 총포, 함정 분야도 상당수의 지표에서 미흡한 수준으로 조사되었다. 또한 조사지표 중에 사회공헌 활동, 종업원 역량 관리, 종업원 만족도 조사, 지식경영 및 공유 지표는 분야에 관계없이 대체로 미흡한 수준인 것으로 확인되었다.

혁신관리, 종업원역량관리, 교육/훈련제도 운영, 핵심성과 지표 관리 관련해서는 탄약분야가 타 분야 대비 우수한 결과를 나타냈으며, 중장기계획수립, 종업원 만족도 조사, 지식경영 및 공유, 경영품질 평가와 개선 관련 지표는 항공분야가 타 분야 대비 우수한 것으로 나타났다.

제조분야별 경영품질 성과지표에서는 <Table 6>과 같이 기동, 식품, 유도전자, 총포 분야의 이직률이 국내 제조업체 종업원 평균 이직률 대비 다소 높은 것으로 나타

났으며, 종업원 만족도는 총포 분야가 가장 높고 유도전자 분야가 가장 낮은 것으로 확인되었다. 그리고 고객 클레임에 대한 즉시 처리율은 유도전자 분야가 가장 높게 나타나 고객의 불만에 대해 신속한 처리를 하고 있는 반면, 섬유 분야의 경우 고객 불만에 대한 처리가 다소 늦는 것으로 분석되었다. 특히의 경우에는 유도전자 및 항공 분야가 가장 높은 것으로 나타났는데, 이는 새로운 기술 및 제품의 개발이 지속적으로 이루어지고 기술의 진보가 매우 빠른 분야이기 때문인 것으로 사료된다.

한편 종합성과 지표를 보면 항공 및 함정 분야를 제외한 나머지 분야의 준수율 생산업체 ROE가 국내 전체 제조업체 평균 대비 대체적으로 높은 것으로 나타나 투입한 자기자본 대비 이익이 높은 것으로 분석되었으며, 부채율에 있어서는 기동, 섬유, 식품 분야를 제외한 나머지 분야의 업체가 국내 제조업체 평균 대비 높은 것으로 나타났다.

<Table 5> Comparison of Results by Production Sectors(Management Quality Process Index)

[Units : Scores/100 Scores Converted Scores]

Process Index	SL			HRM			CMM		IKM		Etc.
	Long-term Planning	Innovation Management	Social Contribution Activity	Employee Capability	Satisfaction Survey	Education/Training Program	Customer Requirements & Satisfaction Index	Customer complaint Handling System Management	Key Performance Index Management	Knowledge Management & Sharing	
Land	71.8	74.5	67.1	62.7	62.3	74.5	75.5	78.2	74.1	65.5	71.4
Textile	69.0	66.0	50.0	63.0	54.0	67.0	68.0	76.0	70.0	64.0	71.0
Food	67.1	67.1	50.0	57.1	51.4	70.0	58.6	64.3	60.0	57.1	58.6
Missile & Electronics	72.7	70.3	66.0	64.3	57.0	72.7	69.0	73.7	71.3	61.7	73.3
Firing	65.0	68.3	65.0	63.3	53.3	70.0	78.3	78.3	78.3	58.3	63.3
Ammunition	77.5	77.5	60.0	76.3	66.3	85.0	76.3	76.3	78.8	65.0	73.8
Aerospace	81.4	77.1	66.7	71.4	67.1	77.1	74.3	71.4	75.7	67.1	75.7
Naval	70.0	76.7	65.0	62.5	58.3	73.3	68.3	75.8	63.3	64.2	70.8
Etc.	82.5	80.0	70.0	70.0	60.0	80.0	72.5	75.0	75.0	70.0	75.0

<Table 6> Comparison of Results by Production Sectors(Management Quality Performance Index)

Performance Index	Overall Performance			SL		HRM		CMM	IKM	
	ROE*	Debt Ratio**	Contract Compliance Rate	Total Asset Growth Rate	Stockholders' Equity to Total Asset	Employee Turnover Rate***	Employee Satisfaction Rate	Claim Immediately Processing Ratio	Cumulative Number of Patents	Average Number of KPIs
(Units)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(%)	(Scores)	(%)	(Numbers)	(Numbers)
Land	11.32	118.38	99.33	10.34	46.10	14.72	71.36	63.01	9.40	3.83
Textile	22.64	84.79	99.19	21.53	43.45	8.88	81.25	45.98	2.14	3.11
Food	25.50	115.95	99.98	11.45	48.90	13.66	77.50	64.61	27.25	4.63
Missile& Electronics	28.29	282.82	99.70	17.35	31.32	15.29	55.68	69.72	239.74	3.71
Firing	22.24	300.04	98.78	28.88	48.51	15.13	90.00	59.27	87.79	3.00
Ammunition	8.37	180.73	99.74	8.25	41.81	5.67	68.51	66.75	28.46	2.71
Aerospace	-5.37	652.76	93.00	6.56	32.86	5.02	67.10	41.04	202.89	6.88
Naval	4.61	219.41	99.92	9.07	51.08	9.56	79.56	51.39	15.78	4.24

\* Average ROE of domestic manufacturer : 6.18%, the Bank of Korea, Business Management Analysis(2012).

\*\* Average Debt Ratio of domestic manufacturer : 141%, the Bank of Korea, Business Management Analysis(2013).

\*\*\* Average Employee Turnover Rate of domestic manufacturer : 11.4%, Korea Labor Institute, A study on labor policy(2016).

3.2.4 제조분야별 시스템품질 비교

제조분야별 시스템품질 과정지표를 살펴보면 <Table 7>과 같이 경영품질 과정지표 결과와 마찬가지로 식품 분야의 수준이 가장 미흡한 것으로 나타났다. 즉 식품분야는 시스템품질 및 경영품질의 성숙을 위한 프로세스(process) 구축 및 실행이 미흡한 것으로 판단되며, 이에 대한 개선이 매우 시급해 보인다.

생산운영 과정지표, 안전 및 환경 과정지표 관련해서는 탄약 분야가 타 분야 대비 우수한 결과를 나타냈으며, 공급사 품질관리 관련 과정지표는 항공분야가 우수한 것으로 나타났다.

제조분야별 시스템품질 성과지표에서는 <Table 8>과 같이 군수 R&D 투자비율 지표의 경우 제조분야에 따라 큰 차이를 보이는데, 식품, 총포 분야는 투자비율이 낮은 반면 섬유, 기동 분야는 상당히 높게 나타나고 있다. 여

기서 식품 분야는 대부분 민수 제품을 그대로 사용하기 때문에 군수 R&D에 대한 별도 투자가 적은 것으로 판단된다. 생산품에 대한 부적합률 역시 제조분야에 따라 큰 차이가 나타나는데, 섬유, 기동 분야의 부적합률이 높게 나타나고, 식품, 탄약 분야는 매우 낮은 것으로 조사되었다. 또한 공급사 제품에 대한 수입검사 불량률은 탄약, 유도전자 분야가 낮게 나타났고, 섬유 및 식품 분야는 불량률이 상당히 높은 것으로 확인되었다. 한편 재해율의 경우 기동 분야가 타 분야 대비 높게 나타나고 있어 안전 예방 및 작업환경을 개선하기 위한 조치가 필요한 것으로 보인다. 매출액 대비 하자복구비용을 나타내는 하자발생복구비율은 총포, 탄약, 유도전자, 섬유 분야가 높게 나타났고, 식품, 항공, 함정, 기동 분야는 낮은 것으로 확인되었다. 또한 제품당 사용자불만 비율은 총포 분야에서 가장 높게 나타나고 있다.

<Table 7> Comparison of Results by Production Sectors(System Quality Process Index)

[Units : Scores/100 Scores Converted Scores]

Process Index	PDM		POM		SCQM		SEM		RM		Learning
	Product Design Management	Configuration Management	Production Process Management	Daily Operation Management	Supplier Inspection Management	Supplier Support Management	Environment Management	Safety Management	Product Reliability Analysis	Product Reliability Improvement Management	Evaluation/Improvement
Land	75.5	73.2	74.1	74.1	73.2	61.4	66.8	67.3	67.3	64.1	70.9
Textile	70.0	68.0	79.0	78.0	67.0	66.0	70.0	76.0	71.0	71.0	67.0
Food	60.0	60.0	64.3	68.6	72.9	52.9	60.0	65.7	58.6	64.3	58.6
Missile& Electronics	74.0	75.3	74.3	72.7	78.3	65.3	62.0	68.0	60.0	60.3	74.7
Firing	76.7	78.3	75.0	73.3	71.7	65.0	70.0	78.3	76.7	71.7	68.3
Ammunition	71.3	76.3	82.5	78.8	73.8	62.5	83.8	92.5	73.8	68.8	72.5
Aerospace	77.1	75.7	75.7	71.4	78.6	68.6	72.9	75.7	72.9	72.9	70.0
Naval	75.8	73.3	75.8	74.2	72.5	64.2	70.8	75.0	71.7	72.5	71.7
Etc.	77.5	80.0	82.5	77.5	82.5	65.0	80.0	80.0	72.5	72.5	82.5

<Table 8> Comparison of Results by Production Sectors(System Quality Performance Index)

Performance Index	PDM		POM		SCQM		SEM		RM	
	Localization Achievement Ratio	Defense R&D Investment Ratio	Nonconformance Ratio	Delivery Rates	Supplier On-time Delivery Rate	Supplier Incoming Inspection Defects Ratio	Number of Environment Pollution Violations	Accident Rates	Defects Recovery Ratio	User complaint Per Product
(Units)	(%)	(%)	(ppm)	(%)	(%)	(%)	(Numbers)	(%)	(%)	(%)
Land	41.02	19.59	47,311	96.64	94.65	10.29	0.03	5.38	0.37	0.63
Textile	50.00	20.32	286,460	98.74	98.99	49.76	0	0.12	16.70	0.13
Food	-	0.38	2	99.97	99.25	39.52	0	1.4	0.01	0.08
Missile & Electronics	62.31	10.99	9,137	94.12	81.69	8.99	0.01	0.05	16.78	0.95
Firing	60.00	3.01	155	84.97	84.57	17.28	0.04	0.30	25.00	4.75
Ammunition	67.50	5.28	1,018	99.52	98.59	2.27	0.04	0.02	17.00	0.82
Aerospace	93.45	6.55	6,845	96.53	92.05	15.32	0	0.09	0.23	2.8
Naval	38.45	9.3	3,167	98.47	95.98	22.26	0	0.11	0.34	0.16
Etc.	-	1.92	2,222	99.88	97.38	0.7	0	0.80	0.2	0.37



## 4. 결 론

본 연구를 통해 군수품 생산업체에 대한 품질경영수준을 기업규모별, 제조분야별로 나누어 시스템품질 및 경영품질 부문으로 조사 분석하였고, 그 결과 전반적으로 기업 규모에 따라 상당한 편차가 발생하는 것을 알 수 있었다. 특히 군수품 생산업체의 다수를 차지하고 있는 중소기업의 경우 근무 환경의 취약성으로 인한 높은 이직율과 미래 경쟁력 확보를 위한 기초자산이라 할 수 있는 특허의 부족이 향후 해결해야 할 과제로 분석되었고, 높은 이직율로 인한 인적 불안정성이 군수품의 안정적 품질에 지장이 없도록 지속적 관심과 개선이 필요한 것으로 보인다. 그리고 기업의 글로벌 품질경쟁력을 갖추기 위해서는 품질경영등급 평가시스템 도입, 사용자 정보수집 및 피드백 시스템 구축, 우수업체에 대한 인센티브 제공, 근로자 근무환경 및 처우 개선 등 품질경영시스템을 강화하고 지원할 수 있는 방향으로 정부가 정책을 수립하고 유도할 필요가 있다. 또한 국방분야의 전반적인 품질경영수준 향상을 위해서는 내실 있는 품질경영체계 구축, 수평적 협력관계 구축, 선진 품질관리기법 수립 및 보급, 기술혁신 및 투자기 이루어질 수 있도록 정책방향이 설정되어야 한다.

한편 본 조사를 통해 과정지표 결과와 성과지표 결과를 비교 분석해 본 결과, 과정과 성과의 분리현상을 확인할 수 있었다. 과정에서는 기업의 규모가 클수록 높은 점수가 나오는 반면, 성과에서는 다수 항목에서 점수의 역전 현상이 발생하였다. 과정과 성과의 관련성을 다소 부정하는 듯한 이러한 현상은 지표 선정의 적합성과 관련이 있는 것으로 보인다. 따라서 과정과 성과 지표에 대한 검토 및 개선이 추후 필요할 것으로 판단된다.

군수품 생산업체 품질경영수준 조사는 향후에도 지속적으로 수행되는 사업으로서 다년간의 자료가 축적됨으로 품질경영수준의 전반적인 흐름 및 생산업체 품질경영의 강·약점을 파악할 수 있으며, 이에 따라 미흡한 부분을 개선하고 수준을 향상시킬 수 있는 명확한 정책 수립이 가능할 것으로 보인다. 추후에는 추가적인 연구를 통해 AHP-DEA 방법론[6] 등을 적용하여 품질수준조사의 지표를 지속적으로 고도화할 예정이다.

## References

- [1] Defense Acquisition Program Administration (DAPA), *Regulations for Defense Acquisition Management*, 2017, p. 267.
- [2] 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.
- [3] Defense Agency for Technology and Quality, Survey on Domestic/International Quality Management Level Investigation, 2014.
- [4] Kim, S.D., Bae, S.J., Yang, J.E., Chung, K.S., Riew, M.C., Lim, S.U., Kim, M.J., Park, S.H., and Jeong, J.S., Model Development and Analysis for Assessment of National Defense Industry Quality Management, *The Korean Society for Quality Management*, 2016, Vol. 44, No. 2, pp. 277-296.
- [5] Klaus Schwab, World Economic Forum, The Global Competitiveness Report 2015~2016, 2015, p. 15.
- [6] Min, H.K., Kim, T.Y., and Hwang, S.J., Open Innovation R&D Efficiency Evaluation by Integrated AHP-DEA, *Journal of Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 2012, Vol. 35, No. 4, pp. 149-161.
- [7] Ministry of Trade, Industry and Energy, The Fourth Quality Management Master Plan 2016~2020, 2016, p. 6.
- [8] Sung, S.I., Kim, H.G., Kim, J.M., Kim, Y.S., Chung, K.S., Kim, S.D., and Bae, S.J., Improving the Survey Model and Investigating for the Quality Management Level in the Korea Defense Industry, *The Korean Society for Quality Management*, 2016, Vol. 44, No. 3, pp. 575-586.

## ORCID

Taejoo Roh | <http://orcid.org/0000-0002-9423-0573>

Sangwon Seo | <http://orcid.org/0000-0001-5943-7651>