ISSN 1229-1889(Print)
ISSN 2287-9005(Online)
J Korean Soc Qual Manag Vol. 44, No.3:575-586, September 2016
http://dx.doi.org/10.7469/JKSQM.2016.44.3.575

방위산업 품질경영 수준 조사를 위한 모형 개선 및 현황 파악

성시일[*] · 김형근[*] · 김종만[**] · 김용수[***] · 정규석[****] · 김성도[*****] · 배석주[*****†]

[*] 국방기술품질원
[**] 명지대학교
[***] 경기대학교
[****] 강원대학교
[*****] 한양대학교

Improving the Survey Model and Investigating for the Quality Management Level in the Korea Defense Industry

Sung, Si-Il[*] · Kim, Hyeunggeun[*] · Kim, Jongman[**] · Kim, Yong Soo[***] · Chung, Kyu Suk[****]
Kim, Sung Do and Bae, Sukjoo[*****†]

Quality Management Operation Team, Defense Agency for Technology and Quality[*]
Department of Industrial and Management Engineering, Myongji University[**]
Department of Industrial and Management Engineering, Kyonggi University[***]
Business Administration, Kangwon University[****]
Department of Industrial Engineering, Hanyang University[*****]

ABSTRACT

Purpose: This paper proposes to improve the existing survey model for the quality management level of the defense industry by analyzing current quality management level, and to suggest the best survey model.
Methods: The survey model was improved by merging and refining the questionnaires developed in 2014 for the purpose of reducing the answering burden and misunderstanding for questionnaires. In addition, a detailed video manual for filling the questionnaires was developed.
Results: An improved survey model is presented and the quality management of the domestic defense industry is analyzed to derive some long-term policies for improving the quality level of defense industry.
Conclusion: The proposed survey model will be continuously adopted to investigate the quality management level of the defense industry and target to provide the basic data for establishing the new defense policies.

Key Words: Defense Quality Management, Malcolm-Baldrige Model, Survey, Defense Industry

● Received 5 January 2016, 1st revised 27 July 2016, accepted 9 August 2016
† Corresponding Author(sjbae@hanyang.ac.kr)
ⓒ 2016, The Korean Society for Quality Management
This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0) which permits unrestricted non-Commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

1. 서 론

2006년 1월 1일 방위사업청이 출범하면서 대한민국 군수품의 획득을 전담하게 되었다. 방위사업청의 설립 이념은 품질이 좋은 최적의 무기체계를 적기에 경제적으로 획득하는 것이다. 설립 이념에 따라 국내에서 생산하는 품질이 좋은 최적의 무기체계를 적기에 도입하기 위해 국내 방위산업체들의 품질경영 수준을 파악할 필요가 있다. 이를 위해 방위사업청 산하 정부출연기관인 국방기술품질원에서는 2014년 방위산업진흥회에 등록된 업체를 대상으로 품질경영 수준 조사를 실시하였다. 품질경영 수준 조사를 위해 말콤-볼드리지(Malcolm-Baldrige, MB) 모형과 유럽 품질상(European Quality Award, EQA) 그리고 일본 품질상(Japanese Quality Award, JQA)을 비교·분석하여 국내 방위산업에 적용할 수 있는 품질경영 수준 조사 모형을 개발하였으며 총 62개 방위산업체의 품질경영 수준을 분석하였다(Kim, S. D. et al. 2016, and Defense Agency for Technology and Quality. 2014. 참조).

14년도 품질경영 수준 조사는 시험적으로 이루어졌기 때문에 분석 결과보다 모형 개선 사항의 도출이 중요시되었다. 이 시범 사업을 통해 도출된 개선 사항은 다음과 같다. 우선 품질경영 수준 조사에 참여하는 업체들이 조사 목적을 오해하는 경우가 많았다. 이러한 오해는 말콤-볼드리지 모형과 유럽 및 일본 품질상을 벤치마킹하여 모형을 만드는 과정에서 배점 방식을 도입하면서 발생했다. 하지만 수준 조사의 목적은 방위산업에 참여하는 업체들을 계량적으로 평가하여 순위를 부여하는 것이 아니라 국내 방위산업체의 품질경영 여건 상 어려운 점과 부족한 점을 식별하여 이를 개선할 수 있는 정책적 방향을 찾는 것으로 이러한 오해는 꼭 해소해야할 필요가 있다. 다음 개선 사항으로 피평가기관의 인력 및 비용이 품질경영 수준조사 진행에 과다하게 소모되는 것을 완화하기 위한 품질경영 수준조사 모형의 간소화이다. 이는 수준 조사 방법이 업체의 자발적인 품질수준 조사서 작성에 기인하기 때문에 수준조사 항목의 과다에 따른 인력 및 비용 소모는 업체의 소극적인 참여를 유발한다. 본래 취지는 방위산업체 스스로 품질경영 수준을 파악할 수 있도록 이를 전담하는 인력을 자발적으로 확충하게 만드는 것인데 중소기업이 대다수를 차지하는 국내 방위산업계의 현실을 비추어볼 때 업체에 과도한 부담을 주는 측면이 있다. 이러한 사항을 개선하기 위해 배점 방식에서 탈피하고 모형 내 불필요한 항목의 삭제 및 기타 비슷한 유형의 질문지와 통합을 고려할 필요가 있다.

따라서 이 연구는 2014년 국방기술품질원의 주관으로 개발된 품질경영 수준 측정 모형(Defense Agency for Technology and Quality. 2014)을 현실에 맞게 고도화하고 원래 취지에 부합하도록 모형을 개선하는 내용을 다룬다. 또한 15년 수준 조사 결과를 제시하고 이와 관련된 정책적 해결방안을 모색한다.

이 연구의 구성은 다음과 같다. 우선 2장에서는 국내 실정에 맞는 수준 조사 모형 개선 방안을 다루고 3장에서는 개선된 모형을 활용한 수준 조사 결과를 제시한다. 4장에서는 수준 조사 결과를 바탕으로 방위산업 품질수준 향상을 위한 정책 방향을 모색하고 마지막으로 5장에서는 결론 및 향후 연구 방안을 제안한다.

2. 품질경영 수준 조사 모형 개선

이 장에서는 14년 수행된 국방 군수업체 품질경영 수준 조사 모형을 살펴보고, 수준 조사 시 제기된 개선 사항을 바탕으로 한 수준 조사 모형의 개선을 다룬다.

14년에 개발되어 수준 조사에 사용된 1차 모형의 특징은 다음과 같다(Kim, S. D. et al. 2016, and Defense Agency for Technology and Quality. 2014). 우선 이 모형은 마이클 포터(Porter and Millar, 1985)의 가치사슬 모형을 바탕으로 말콤-볼드리지 모형과 유럽 및 일본 품질상을 벤치마킹하여 개발되었다(Rao and Tang, 1996과 Yoo, H. 2000. 참조). 아래 <표 1>은 말콤-볼드리지 모형과 유럽, 일본 품질상의 특징을 보여주고 있으며, 이 중

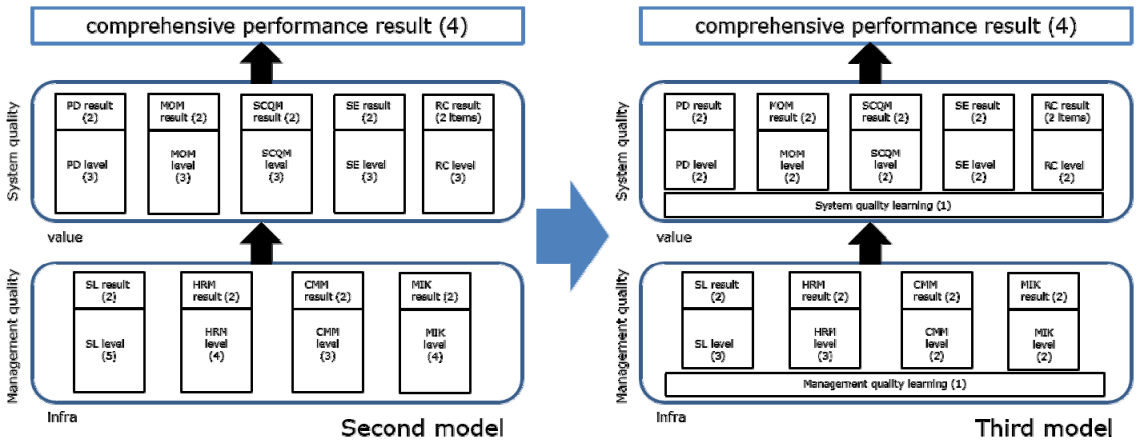
본 연구에서 벤치마킹한 특징은 굵은 글씨로 강조하였다. 우선 마이클 포터의 가치사슬 개념에 따라 지원활동에 해당하는 경영 품질 부문과 주 활동에 해당하는 시스템 품질 부문을 구성하였다. 더 나아가 말콤-볼드리지 모형과 유럽 및 일본 품질상에서 주요 개념으로 다루는 성과 중시의 개념을 반영하여 종합성과 부문을 추가하였다. 이에 따라 총점 1000점에 세 부분의 배점을 종합성과 1, 시스템 품질 5 그리고 경영 품질 4로 할당한 품질경영 수준 조사 모형을 개발하였다.

Table 1. Characteristic of the national quality award

MB	EQA	JQA
Visionary Leadership	**Performance-oriented**	Customer-centered
Customer-driven excellence	Customer-centered	Leadership
Organizational and personal learning	HR and participation	Full-participation
Valuing workforce members and partners	**Continuous learning, innovation and improvement**	Process approach
Agility	Permanency of leadership and goal	Systematic approach for management
Focus on the future	Development of partnership	**Continuous improvement**
Managing for innovation	**Management by process and fact**	**Fact-based approach for decision making**
Management by fact	Public responsibility	Constructive relation with suppliers
Societal responsibility		
Focus on results and creating value		
Systems perspective		

이 모형의 조사 항목은 총 99개 항목으로 유럽품질상의 166개 항목에 비해 적은 편이나 현재 운영 중인 국방품질경영상의 67개 항목에 비하면 많은 수이다. 이에 따라 14년도 수준 조사를 마친 후 모형 개선이 이루어졌다. 2차 모형은 수준 조사 수행 시 도출된 개선 사항을 토대로 전문가 집단 평가를 통해서 도출되었는데, 이 2차 모형은 <그림 1>의 왼쪽 모형과 같이 각 항목별 성과 지표를 과정지표와 통합하는 방법으로 구성되었다. 이를 통해 품질 경영 결과를 중요하게 고려할 수 있는 모형이 개발되었으며 국방 분야의 특수성을 감안하여 신뢰성 부문과 안전품질, 공급망 품질경영(supply chain quality management, SCQM) 그리고 개발 부문이 강조되었다. 수정된 모형의 조사 항목수는 종합성과 부문을 포함하여 총 10개 부문 52개로 구성되었다.

이렇게 개발된 2차 모형은 국방기술품질원 및 전문가 집단에서 검토하였으며, 검토 결과 항목별 배점에 따른 본래 수준 조사의 취지를 호도할 가능성 및 항목 간의 통합의 필요성이 파악되었다. 이를 위해 다음과 같이 모형 수정이 이루어졌다.



* PD : product development, MOM : manufacturing operation management, SCQM : supply chain quality management, SE : safety and environment, RC : reliability control, SL : strategical leadership, HRM : human resource management, CMM : customer market management, MIK : information and knowledge management.

Figure 1. Changes between the second and the third model

2.1 3차 모형 수정개발

우선 방위산업 품질경영 수준 조사의 취지를 저해하지 않기 위해 기존 성과 지표에 부여되어 있는 배점을 삭제하였다. 또한 모형 개선을 위해 항목 간 통합 가능성 등에 대해 전문가 검토를 수행하였으며 이를 바탕으로 <그림 1>의 3차 모형과 같이 44개의 항목을 도출하였다. 3차 모형의 대표적인 수정 사항은 다음과 같다.

우선 14년도 수준 조사 모형에서 각 부문의 소 항목에 배치하였던 러닝 항목을 통합하여 시스템 품질 및 경영 품질에 1개씩 배치하였다. 러닝은 단발성이 아니라 장기적이며 체계적인 평가를 가능하게 하는 중요한 지표로, 삭제하지 않고 조사 항목의 수를 줄이는 방향으로 진행되었다. 통합 과정을 통해 수준 조사에 참여하는 방위산업체의 부담은 줄이고 품질경영 개선 방향을 확인할 수 있으며, 이 결과를 활용하여 평가 기준의 개정 시기를 파악하는 지표로 활용할 수 있게 하였다. 또한 제품 개발 부문 및 생산 운영 관리 부문의 중복된 지표를 통합하였다. 종합성과 부문의 경우 클레임 건수를 클레임률로 변경한 후 고객 시장 관리 부문으로 이동시켰다. 전략적 리더십 부문에서는 성과평가 관련 지표를 축소하였으며, 사회봉사 활동 지표는 국내 실정을 반영하여 대기업만 작성할 수 있도록 범위를 조정하였다.

Table 2. Number of items in each categories

	CPR	management quality					system quality						
	CPR	SL	HRM	CMM	MIK	MQL	PD	MOM	SCQM	SE	RC	LSQ	total
performance index	4	2	2	2	2		2	2	2	2	2		22
process index		3	3	2	2	1	2	2	2	2	2	1	22
total	4	5	5	4	4	1	4	4	4	4	4	1	44

* CPR : comprehensive performance result, MQL : management quality learning, SQL : system quality learning.

인적자원관리 부문은 종업원 만족도를 일 인당 교육훈련비로 대체하였으며 만족도 및 몰입도 항목의 경우 만족도 조사 항목으로 단순화하였다. 정보 및 지식 관리 부문의 경우 업체의 부담을 줄이기 위해 상대적으로 작성이 쉬운 누적 특허수와 부서 당 평균 핵심성과지표(key performance index, KPI) 수로 대체하였으며, 제품개발관리 부문의 경우 개발 일정 준수율을 연구개발(R&D) 투자비율 항목으로 대체하였다. 신뢰성관리 부문에서는 평균 고장시간(MTTF) 항목을 보증수리(A/S) 기간 내 클레임률로 대체하였다. 이를 통해 총 44개의 조사 항목으로 3차 수준 조사 모형을 구성하였다(<표 2> 참조).

2.2 예비조사 모형 및 최종 모형

2차 및 3차 모형의 경우 현장에 적용한 적이 없기 때문에 실제 방위산업체의 현실을 반영하지 못한 부분이 존재할 수 있다. 따라서 3차 수정 모형을 이용하여 20개의 방위산업체에 대해 예비조사를 수행하였으며 이중 6개 업체에 대해서는 방문 조사를 수행하였다. 이 예비조사를 통해 추가적인 개선 사항을 파악할 수 있었는데 우선 모형의 조사 매뉴얼과 관련해서 매뉴얼의 간소화와 용어의 생소함 그리고 설명 부족이 파악되었다. 다음으로 수준 조사표에 대해서는 몇몇 지표들의 산식 정확성과 신뢰성 항목에 대한 적합성 검토 그리고 러닝에 대한 개념이 모호함이 식별되었다. 마지막으로 수준 조사표 작성을 위한 업체들의 과중한 부담 및 동기부여 등이 필요함이 도출되었다(<표 3> 참조).

Table 3. Difficulties and Modifications

	difficulty	modification
manual	complexity and unfamiliarity of terms	revised total manual
	require detailed explanation	
survey questionary	check the doubleness and contents revision	integrate and delete the doubleness question
	difficult of the concept of learning	revise and modify the formulas
	discordance of between the model and documentary evidence	provide the detail concept of learning
	motivation to participate the survey	minimize the number of questions

예비조사를 통한 추가 개선 사항을 반영하기 위해 예비조사 대상 기업 중 3개 업체의 품질관리자와 교수 3명을 선정하여 보완 작업을 수행하였다. 도출된 수정 사항을 바탕으로 산식의 수정/보완 및 지표의 타당성 검토를 수행하였으며 추가적으로 동영상 매뉴얼을 제작하여 유튜브(Defense Agency for Technology and Quality. 2015b 참조)에 게시하였다. 이러한 과정을 통해 개발된 최종 모형의 주요 수정 사항은 다음과 같다.

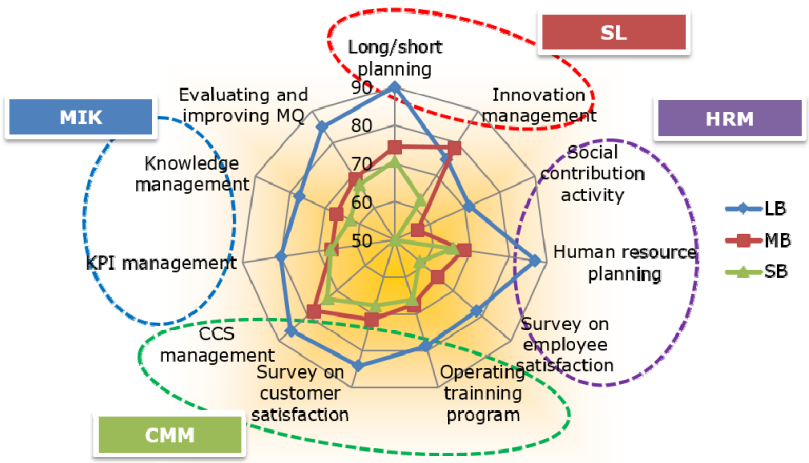
1. 전략적 리더십 : 중소기업의 경우 리더십 조사 항목의 일부 용어에 대한 이해가 부족하였다. 이를 해결하기 위한 방법으로 조사표의 전체적인 가시성을 높이기 위해 평가 기준 및 증빙자료를 항목별로 나누어 피 평가자의 평가가 용이하도록 수정하였다. 또한 산식을 기재함으로써 피 평가자의 편의를 고려하였다.
2. 인적 자원 관리 : 제품 생산 분야별로 관리하지 않는 항목이 조사표 상에 존재하기 때문에 각 항목에 산식을 기재하고 평가 기준을 실행 정도, 체계성, 성과 항목으로 분류하여 피 평가자의 편의를 개선하였으며, 종업원 역량과 확보 능력을 종업원 역량과 충원 능력 관리로 변경하였다.
3. 고객 시장 관리 : 예비조사 결과 민수제품과 방산제품의 매출액을 나누기 위해 추가적인 인력이 필요한 중소기

업이 존재하였다. 중소기업의 경영 비용 절감을 고려하여 방산제품 매출액 항목을 삭제하고 성과 지표 산출의 산식을 보완하였으며 클레임 즉시처리율 항목을 추가/보완하였다.

4. 정보와 지식 관리 : 대기업은 중소기업에 비해 정보와 지식 관리에 관한 용어에 대해 상대적으로 잘 이해하고 있었으나 중소기업의 용어 이해를 증진하기 위해 지식경영 및 공유 항목을 정보지식 경영 및 공유로 변경하였다.
5. 제품 개발 관리 : 제품개발 성과 지표인 국산화 목표 달성율의 경우 중소기업에 해당 사항이 없을 수 있다. 이에 따라 국산화 목표 달성률에 대한 산식을 보완하여 국산화를 진행하지 않는 기업의 상황을 반영할 수 있도록 수정하였다.
6. 생산 운영 관리 : 대기업과 중소기업 모두 일상 운영 관리라는 항목에 대해 생소함을 호소했다. 이에 따라 일상 운영 관리에 대한 매뉴얼을 추가하였다.
7. 공급망 품질경영 : 용어에 대한 혼동을 줄이기 위해 공급사 출하검사 절차 수립 및 관리를 공급사 검사 관리로 변경하고, 공급사 지원 항목의 경우 대/중견중소기업에서 대/중견/중소기업으로 모든 기업으로 확장하였다. 또한 공급사 납기 달성률과 공급사 수입검사율의 산식을 보완하였다.
8. 안전 및 환경 관리 : 용어에 대한 혼동을 줄이기 위해 환경대책 수립 프로세스를 환경 관리 항목으로 변경하고, 장비의 정기적인 관리에서 안전 관리로 보완하였다.
9. 신뢰성 관리 : 예비조사 결과 기존의 신뢰성 관리 지표인 평균고장시간(Mean time between failure)이 생산하는 방산품에 따라 다르게 반영해야 함을 알 수 있었으며, 이에 따라 보증수리 기간 내 클레임률 항목과 평균고장간격 항목을 하자 발생 복구비율과 제품 당 사용자 불만 비율로 항목을 대체하였다.
10. 러닝 : 러닝은 장기간 품질수준 조사를 수행함으로써 기업이 스스로 개선 방향을 진단하는 항목이다. 하지만 대기업과 중소기업 대부분이 이 항목에 대한 이해가 부족하였다. 이를 해결하기 위해 진단 내용과 소 항목에 대한 매뉴얼을 자세히 작성함으로써 이해를 증진시켰으며, 명확한 평가 기준을 제시하였다.

3. 품질경영 수준 조사 결과

총 165개의 방위산업체를 대상으로 수준 조사 설문지를 배포하여 15년 10월 30일까지 결과를 취합하였다. 회신된 조사표는 총 59개로서 조사 결과가 왜곡될 가능성이 있다. 따라서 품질경영 수준의 경우 연도별 변화가 크지 않다는 가정 아래 통계적 유의성을 높이기 위해 14년에 제출받은 조사서 중 15년 수준 조사에 참여하지 않은 업체의 결과를 변환하여 활용하였다. 14년 설문조사 결과를 활용하기 위해 최종 모형 개발 과정에서 통합된 항목들의 평균치를 사용하였으며, 이러한 과정을 통해 총 104개의 조사 자료가 최종 분석에 사용되었다. <그림 2와 3>는 각각 경영 품질과 시스템 품질 부문의 최종 분석 결과를 레이더 차트로 표현한 것으로 대·중견·중소기업별 결과가 정리되어 있다(Defense Agency for Technology and Quality. 2014 and 2015a 참조).



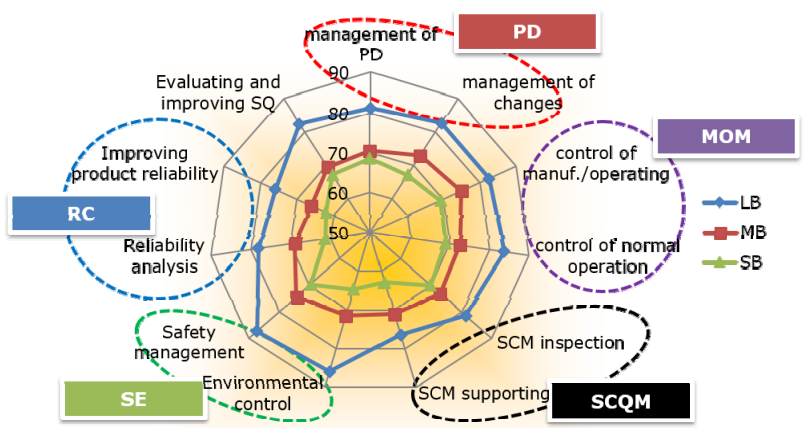
* MQ : management quality, CCS : customer complaint control system, LB/MB/SB : large/medium/small business.

Figure 2. Management quality

Table 4. Overall results of management quality

index	ROE	DR	COR	TAG	ratio of net worth	turnover rate	satisfaction of employee	CIPR	CNOP	ANKPI
Large	5.198	124.842	*99.924*	5.359	35.325	*1.819*	*70.387*	38.079	323.835	8.971
Medium	*6.314*	353.135	89.202	7.231	*50.266*	7.183	64.418	*42.994*	16.048	*16.729*
Small	3.242	*118.800*	82.591	*20.473*	36.186	10.624	63.477	27.610	7.828	4.793

* ROE : return on equity, DR : debt ratio, COR : contract observance ratio, TAG : total asset growth, CIPR : claim immediately processing ratio, CNOP : cumulative number of patents, ANKPI : average number of key performance index.



* SQ : system quality, SCM : supply chain management.

Figure 3. System quality

Table 5. Overall results of system quality

index	RL	RRDI	RU	CRD	ARD	SRI	NEV	hazard rate	FRR	CCP
Large	*64.171*	*4.478*	*24.984*	96.874	*92.999*	*20.908*	0.027	0.272	2.702	*0.195*
Medium	40.185	3.284	685.361	*97.636*	91.786	17.206	*0.000*	0.153	*0.015*	0.513
Small	48.920	3.707	19150.520	95.603	91.664	17.647	0.0174	*0.076*	0.261	0.442

* RL : ratio of localization, RRDI : ratio of R&D investment, RU : ratio of unconformity, CRD : compliance rate of deadline, ARD : achievement ratio of delivery, SRI : supply chain receiving inspection, NEV : number of environmental pollution violation, FRR : fault restoration rate, CCP : ratio of customer complaint per products.

3.1 대기업군 분석 결과

대기업군의 경영 품질 부문을 살펴보면 부채비율과 계약 준수율, 장단기 계획 수립 부문과 종업원 이직율과 같은 종업원 역량 및 충원 부문의 수준이 높은 반면 혁신 관리와 사회 공헌 활동 그리고 지식 경영 및 공유의 수준이 낮은 것으로 나타났다. 또한 이직률은 1.8%로 안정되어 있지만 종업원의 업무 만족도 수준이 100점 만점에 70점대로 다소 낮은 것으로 조사되었으며 업무 능률 향상을 위해 개선이 필요함을 암시하고 있다. 또한 고객 시장 관리 항목 중 7일 안에 클레임을 처리하는 비율로 나타나는 지표인 클레임 즉시처리율은 38.1%로 낮은 편이며, 대기업 간 편차가 큰 것으로 조사되었다. 마지막으로 정보 지식 관리에서는 평균 누적 특허수가 323개이나 이 항목 역시 대기업 간 편차가 크게 나타남으로써 소수의 기업에서 대부분의 특허를 취득하고 있는 현실을 보여주고 있으며 이에 대한 개선이 필요한 실정임을 알 수 있다(<그림 2>, <표 4> 참조).

시스템 품질 부문에서는 환경오염 위반건수 0.3건인 환경 관리 부분과 산업 재해율 0.2%인 안전 관리 부분의 수준이 중견 및 중소기업군에 비해 상대적으로 높게 조사된 반면 하자 발생 복구비율 2.7% 및 제품당 사용자 불만 발생비율 0.2%로 제품 신뢰성 분석 부분과 제품 신뢰성 향상 부분의 수준은 상대적으로 낮은 것으로 드러났다. 또한 국산화 목표 달성률은 64.2%로 저조한 것으로 조사되었는데 특히 국산화는 위급 상황 시 방산물자의 원활한 조달을 위해 중요한 지표이나 대기업군에서도 국산화율의 실적이 미달되고 있는 상황은 다른 종류의 정책적/제도적 지원이 필요한 상황임을 암시하고 있다(<그림 3>, <표 5> 및 Sung and Sung, 2015 참조). 마지막으로 경영 품질 부문과 시스템 품질 부문의 지속적 개선의 유무 및 결과 공유에 대한 항목에서는 모두 우수한 수준으로 조사되었는데, 지속적 개선 및 공유를 담당하는 혁신 관련 부서와 관련 인프라가 구축되어 있기 때문으로 보인다.

3.2 중견기업군 분석 결과

21개의 중견기업을 대상으로 경영 품질 부문을 살펴보면 장단기 계획 수립과 혁신관리는 대기업군과 비교해 비슷하게 나타남으로써 다소 높은 수준으로 조사되었지만 그 외의 항목들에서는 낮은 수준으로 조사되었다. 특히 사회 공헌 항목에 대한 수준은 특정한 성과지표를 제시하지 못하는 등 매우 낮은 것으로 나타났으며, 부채 비율의 평균은 353%이지만 중견기업 간 편차가 매우 크며 종업원 이직률이 7.1%로 높고 계약 준수율이 89%로 대기업군에 비해 낮은 편이며 종업원 만족도 64점 그리고 클레임 즉시처리율 43%로 대기업군에 비해 낮은 수준으로 조사되었으며 이에 대한 개선 방안 모색이 필요하다. 또한 핵심 성과 지표관리 및 지식경영 및 공유 부문이 미흡한 것을 볼 수 있으며 누적 특허수 16개로 절대적인 양도 부족한 편이며 중견기업 간 편차가 큰 것으로 조사되었다(<그림 2>, <표 4> 참조).

시스템 품질 부문을 살펴보면 모든 부분에서 대기업에 비해 낮은 수준을 형성하고 있는데, 특히 제품의 신뢰성

관리 및 제품개발 관리가 부족하며 국산화 달성률 및 부적합률에 대한 개선 방안이 필요한 상황이다. 국산화 달성율은 40%로 5개의 국산화 대상 중 2개만 개발 가능한 수준이며 부적합률은 685ppm으로 대기업군에 비해 30배 가까운 불량이 발생함을 알 수 있다. 또한 제품 개발 관리와 연구개발 투자비율 또한 기업 간 편차가 크다. 다만 하자발생 복구비율이 0.015로 대기업군의 2.7에 비해 매우 양호하게 조사되었는데 해당 결과의 원인을 살펴보면 대기업군의 경우 최종 제품을 조립하여 공급하는 일을 주로 하지만 중견기업의 경우 간단한 시스템 혹은 원/부자재의 납품을 주로 담당하기 때문에 상대적으로 양호한 상태임을 알 수 있었다. 이를 통해 유추할 수 있는 결과는 대기업군에 무기체계 전반의 품질을 관리하는 시스템의 강화가 필요함을 알 수 있다. 이와 상반되게 사용자 불만 비율은 평균 0.513%로 개선이 중견기업이 생산하는 원/부자재에 대한 품질관리 강화가 필요로 한 상태이다(<그림 3>, <표 5> 참조). 마지막으로 경영 품질 부문과 시스템 품질 부문의 성과에 대한 지속적 개선의 유무 및 결과 공유에 대한 항목 모두 미흡한 수준으로 조사되었는데 이를 해결하기 위해 대기업의 인프라 도입 검토가 필요한 것으로 보인다.

3.3 중소기업군 분석 결과

중소기업으로 분류된 기업은 전체 104개 기업 중 64개 기업으로 전체 방위산업체의 대부분을 차지하고 있다. 조사 결과 중소기업은 경영 품질 및 시스템 품질 모두 전반적으로 열등한 것으로 나타났으며 인적자원관리 항목의 종업원 만족 수준이 63.4점으로 특히 낮은 것으로 조사되었다. 또한 부서당 핵심 성과 관리지표의 수가 4.7개로 대기업의 절반 수준이었으며 이를 통해 각 부서들이 합리적으로 운영되기 어려운 점을 알 수 있었다. 게다가 제품 신뢰성 항목의 경우 전반적인 이해도 및 필요성에 대한 이해가 부족한 것으로 나타났으며, 지식 경영 및 공유 항목의 수준 역시 낮은 것으로 나타났다. 그리고 부적합률에 대한 지표를 살펴보면 평균 19150ppm으로 중견 기업에 비해 28배 가량 높았으며 대기업과 800배 가까이 높게 나타났다. 이를 통해 중소기업의 최종 품질에 대한 집중 관리가 필요한 상태임을 알 수 있다. 또한 경영 품질 부문과 시스템 품질 부문의 성과에 대한 지속적 개선의 유무 및 결과 공유에 대한 항목 역시 미흡한 수준으로 나타났다. 조사 결과 특이 사항으로 경영 품질 부문의 교육/훈련 제도의 운영 항목은 중견기업과 비슷한 수준으로 조사되었는데 종업원의 높은 이직률에 기인하여 교육/훈련의 효과가 품질경영 수준의 향상과 이어지기 어려운 구조임을 알 수 있었다. 따라서 교육/훈련 제도의 개선도 중요하지만 종업원 만족 수준의 향상을 위한 정책적/제도적 접근이 필요한 상태이며, 이와 달리 총자산 증가율은 약 20%로 표준편차가 크지만 대·중견기업보다 높은 것으로 방위산업체 중소기업의 항상성에는 문제가 없는 것으로 조사되었으나 총자산 증가율이 낮은 기업에 대한 추가적인 조치가 필요한 것으로 조사되었다.

3.4 종합 분석

대·중견·중소기업별 수준을 비교해 보면 기업의 과정지표 항목별 진단 점수에서 장단기 계획 수립, 종업원 역량과 충원 능력 관리 항목에서 대기업이 우위에 있고 중견기업의 경우 혁신관리 항목의 점수가 상대적 우위에 있는 것으로 나타났다. 중소기업의 경우 성과 지표의 부채비율, 총자산 증가율이 상대적으로 우위에 있는 것을 볼 수 있다(<표 4> 참조).

경영 품질의 경우 종합적으로 대부분의 항목 분석 결과 대기업은 중견기업 및 중소기업에 비해 우위를 차지하고 있으며 중견기업의 경우 부채비율이 높은 것을 알 수 있다. 또한 중소기업의 경우 대부분의 지표에서 열악하지만 부채비율과 총자산 증가율에서는 대기업 및 중견기업에 비해 우수한 것으로 나타났다. 중소기업은 계약 준수율과 종업

원 이직률 그리고 종업원 만족도 수준이 매우 낮으며, 클레임 즉시 처리율에도 많은 문제점을 가지고 있다. 또한 대·중견·중소기업 모두 경영 품질 분야의 혁신관리 및 사회 공헌 활동 그리고 지식경영 및 공유의 프로세스가 취약한 것을 알 수 있다(<그림 4> 참조).

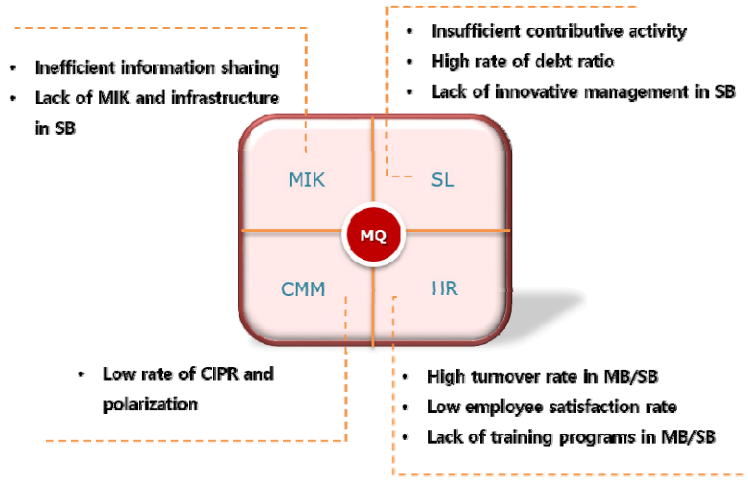


Figure 4. Weakness of management quality

시스템 품질의 경우 대기업이 과정지표의 항목별 진단 점수에서 환경 관리, 안전 관리 항목의 점수가 우위에 있고 중견기업의 경우 성과 지표의 항목별 납기 준수율, 하자 발생 복구 비율 항목의 점수가 상대적 우위에 있는 것으로 나타난다. 중소기업의 경우 재해율의 점수가 가장 우위에 있는 것을 볼 수 있다(<표 5> 참조).

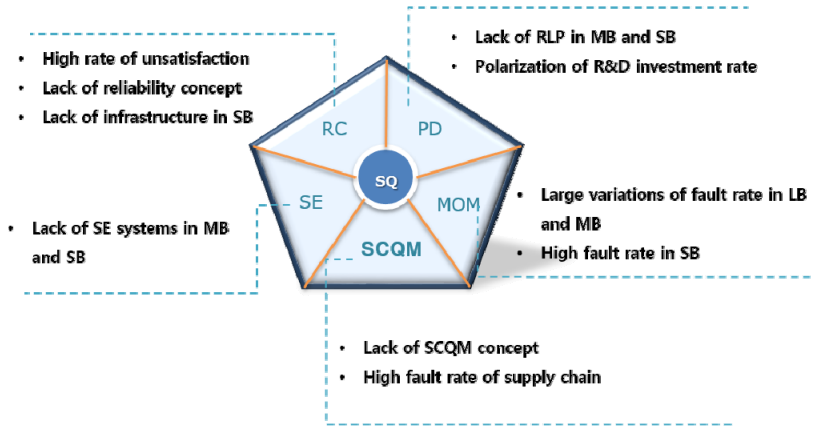


Figure 5. Weakness of system quality

시스템 품질 역시 대기업이 모든 면에서 중견·중소기업에 비해 높은 수준이며 특히 안전 환경 및 신뢰성 분야에서 큰 격차를 보이고 있지만 대기업도 하자 발생 복구 비율 수준에 대한 개선이 필요하다. 중견기업의 경우 중소기업과 많은 차이를 보이지 않았으며, 납기 준수율과 환경오염 위반 건수, 하자 발생 복구 비율 수준이 대·중소기업보다 높은 것으로 조사되었다. 중소기업의 경우 모든 지표의 수준이 대·중견기업에 비해 낮은 것으로 조사되었으며 연구개

발 투자비율과 제품의 높은 부적합률, 공급사 관리 미흡, 신뢰성에 대한 이해 부족이 개선 사항으로 도출되었다. 종합적으로 대·중·소기업의 시스템 품질 부문의 경우 제품 개발의 변경 관리와 공급망 품질경영의 공급사 지원 관리 그리고 신뢰성 관리에서 모두 취약한 것으로 드러났다(<그림 5> 참조).

4. 품질수준 향상을 위한 정책 방향 제언

이 장에서는 방위산업체 품질경영 수준 조사 결과를 바탕으로 국방 품질경영 수준의 제고를 위해 단·중·장기 품질 정책 방향을 제안한다. 각 기간별 품질 세부 정책 과제 및 실행 방법은 다음과 같다.

우선 단기 정책으로 자금 및 인력 그리고 교육 지원과 연구개발 지원 그리고 중소 방산업체의 품질경영 지원 시스템의 강화를 들 수 있다. 우선 자금 및 인력 그리고 교육 지원은 산학연계를 통해 우수한 품질경영 기법을 방위산업체에 이식하고 교수 및 전문 연구원의 현장 방문 교육을 지원하며 병역 특례 제도의 효율적 활용 및 품질 우수 업체에 인센티브 지급 등과 같은 세부 과제를 통해 실현할 수 있다. 다음으로 연구개발 지원은 중소기업의 경우 중·장기 연구개발 계획 수립을 지원하고 연구개발 업무절차의 표준화 및 개발된 제품에 대한 수의계약 구매를 좀 더 장기적으로 보장하는 방법으로 이루어질 수 있다. 마지막으로 중소업체의 품질경영 지원 시스템 강화는 국방 품질연구포럼의 활성화와 중소기업을 대상으로 품질경영 전담 부서의 발족 및 정착을 지원하는 부서 신설 그리고 국방품질상 제도의 개선을 통한 방산업체의 참여 확대와 같은 세부 정책 과제를 바탕으로 가능할 것이다.

중기 정책으로 지식 및 정보관리 프로세스 구축과 주요 제품별 사용 이력/신뢰성 관리 시스템 도입, 제품별 사용자 만족도 평가 및 협력업체 피드백 시스템의 구축 그리고 제품 개발 및 시스템의 벤치마킹 강화를 들 수 있다. 우선 지식 및 정보 관리 프로세스 구축은 새로운 아이디어의 실행 및 추진 방향 설계와 지식 공유 및 활용 중심의 대책 마련 절차에 대한 표준화 마련을 고려할 수 있다. 다음으로 주요 제품별 사용 이력/신뢰성 관리 시스템을 도입(Kim H. et. al. 2015)하여 방위산업체 스스로 무기체계의 신뢰성을 제고하는 방안을 고려할 수 있다. 또한 원부자재 표준화와 유지 보수의 이력 관리에 기반을 둔 예방 정비, 품질/안전/환경 및 신뢰성 시스템 통합 그리고 품질비용(Q-cost)분석 시스템 구축 등을 고려할 수 있다. 제품별 사용자 만족도 평가 및 협력업체 피드백 시스템 구축은 제품의 고객 만족도 전담조사반 편성 지원과 사용자 만족도에 대응하는 가이드북의 발간 그리고 협력업체와 정보 공유를 위한 피드백 시스템 구축을 들 수 있다. 마지막으로 제품 개발 및 시스템의 벤치마킹 기능 강화는 품질 우수사례의 공유를 통한 데이터베이스화된 품질체계 도입 준비와 데이터 수집 및 공유에 대한 표준안 마련, 공개 데이터에 대한 가이드라인 제작 그리고 정기적 교육 및 세미나를 통한 전문 인력 양성 등을 통해 이루어질 수 있다.

장기 정책 과제로는 가치 기반의 신성장 품질경영 시스템 구축과 산업 간 융합을 통한 글로벌 품질경영 구축 그리고 글로벌 품질 경쟁력 확보를 바탕으로 방산제품의 수출 역량 강화를 고려할 수 있다. 가치 기반의 신성장 품질경영 구축은 군용 제품의 혁신적 제품 설계를 위한 표준화 기반을 마련하고 협력업체 간 품질 측면에서의 상생 모형 개발 및 확산, 민간 참여 프로그램 개발에 바탕을 둔 가치창출 기반 조성 그리고 고부가가치 제품에 대한 수요 조사를 통해 이루어질 수 있다. 다음으로 융합 산업을 통한 글로벌 품질경영 시스템 구축은 민간 기업과의 품질 경영 기법 공유를 통한 새로운 품질경영 시스템을 도입하고 산·학 협력을 통한 새로운 기술 개발, 융합 산업에 요구되는 신뢰성 중심의 품질경영 시스템 개발 그리고 전문가 양성을 통한 융합의 역량 강화등의 방법을 고려할 수 있다. 마지막으로 글로벌 품질 경쟁력 확보를 통한 방산제품 수출 역량 강화는 국내외 품질 경쟁력에 대한 연속적인 조사와 국내 방산제품의 국제화를 위한 동향 분석 그리고 국방 품질 경영의 국제교류 증대 등을 통해 이루어질 수 있다.

5. 결론 및 향후 연구방향

과학 기술의 발전과 더불어 각종 무기체계 등이 눈부시게 발달하였으며 동시에 고도의 정밀성이 요구되고 있다. 또한 안전과 신뢰성에 대한 요구 수준이 매우 높아져 과거와 같은 품질 시스템으로는 검사의 범위와 수준을 확대/강화하더라도 결함의 완전한 제거가 불가능해졌다. 이러한 상황임에도 불구하고 국내 국방 분야의 품질경영은 폐쇄성에 말미암아 민간분야와의 협력이 원활하게 이루어지지 못하고 있으며 국방 품질경영 시스템이 도입된 이후 지금까지도 품질경영 수준이 미흡한 상황이다. 이를 해결하기 위해 미국을 비롯한 주요 선진국들은 민과 군이 협력하여 품질경영 표준화를 추진하고 있으며 민간부문의 우수한 품질경영 기법을 도입하고 있다.

이에 이 연구에서는 국내 방위산업체의 품질경영 수준 조사 모형을 확보하고 이를 바탕으로 국내 국방 품질경영 수준을 조사하였다. 조사 결과를 활용하여 국내 국방 품질경영 수준을 제고하기 위한 단·중·장기 품질 정책의 방향을 제시하였다. 이를 통해 대국민 신뢰도를 향상시키고 가치 기반의 글로벌 품질경영 시스템을 구축하여 국방 분야의 품질 수준을 제고시킬 수 있을 것으로 기대한다.

향후 연구 방향은 다음과 같다. 우선 제안된 정책 방향을 현실화하기 위한 선행 연구를 수행해야 한다. 각 정책의 방향은 도출하였으나 세부 실행과제가 아직 상세히 발굴 및 결정되지 않았기 때문이다. 또한 이 연구를 통해 수준 조사 모형의 항목이 44개로 축소되었는데 이에 따라 조사 결과를 통해 현업의 품질경영 수준을 판단할 수 있는 결과를 도출할 수 있는지 확인해야 하며, 축소된 모형이 방위산업체의 품질경영 수준 진단을 위해 충분한 범위를 다루고 있는지 확인해야 한다.

REFERENCES

Defense Agency for Technology and Quality. 2014. Survey on Domestic/Internaional Quality Management Level Investigation.

Defense Agency for Technology and Quality. 2015. Improvement of the Survey Model of the National Defense Industry Quality Management Level and Analysis of the Defense Industry Quality Management Level.

Defense Agency for Technology and Quality. 2015. 2015 Manual of the Survey Model for the Defense Industry Quality Management Level. https://www.youtube.com/ watch?v=PH9wT0dlx9Q&feature=youtu.be.

Kim, H., Kwon, S., Cho, K., and Sung, S-I. 2015. “Development of Quality Improvement Process based on the Maintenance Data of Weapon Systems.” Journal of the Korean Society for Quality Management 43(4):499-509.

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. 2016. “Model Development and Analysis for Assessment of the National Defense Industry Quality Management.” Journal of the Korean Society for Quality Management 44(2):277-296.

Porter, M. E., and Millar, V. E. 1985. “How Information Gives You Competitive Adavantage.” Harvard Business Review.

Rao, T. V. M., and Tang, C. L., 1996. “Strategic quality management, Malcolm Baldrige and European quality awards and ISO 9000 certification : Core concepts and comparative analysis.” International Journal of Quality and Reliability Management 13(4):8-38.

Sung, Y-P., and Sung, S-I. 2015. “Ways to Improve the Efficiency of Core-Component Localization of Weapon Systems.” The Quarterly Journal of Defense Policy Studies 31(2):103-126.

Yoo, H. 2000. “A Comparative Study on the Characteristics of Malcolm Baldrige National Quality Award and Japanese Quality Award.” Journal of the Korean Society for Quality Management 28(3):82-90.