

공급자 부품품질 향상을 위한 품질보증시스템 개선방안

한성재* · 함동한**

*LG이노텍 광학솔루션 사업부 · **전남대학교 산업공학과

Enhancement of Quality Assurance System for Improving the Quality of Suppliers' Product

Sung-Jae Han* · Dong-Han Ham**

*Optics Solution Division, LG Innotek

**Dept. of Industrial Engineering, Chonnam National University

Abstract

A prerequisite for improving the quality of a product is to enhance the quality of its parts supplied from outsourced enterprises. An enterprise certified by ISO 9001 Quality Management System is expected to develop their effective quality assurance system and maintain it through continuous control and improvement, thereby ensuring the good quality of products that they produce. However, it is reported that small and medium-sized enterprises certified by ISO 9001 have difficulty establishing an effective quality assurance system. This study aims to propose a new method of improving a quality assurance system that can be more effective in small and medium-sized enterprises. This study collectively considered requirements specified in several international standards on quality system and the results of expert group brainstorming to identify evaluation areas and items for assessing a quality assurance system. Based on these evaluation areas and items, a set of checklists for diagnosing and improving a quality assurance system was developed. In order to demonstrate the usefulness of the proposed method, this study applied it to ten small and medium-sized enterprises and could identify four approaches for improving their current quality assurance system. The presented improvement method, which consists of establishment of quality goals and quality innovation plan, defective products corrective activities, 4M and design change process, improvement of customer quality information management, is expected to be utilized as a useful tool for the enhancement of the quality assurance system of small and medium-sized enterprises.

Keywords : Quality Assurance System, ISO 9001 Quality Management System, Parts Quality

1. 서론

자동차, 전자기기, 가전제품 등의 성능은 제품을 구성하는 부품의 사양과 품질에 의해 결정된다고 해도 과언이 아니다. 특히 이들 완성품들은 외부에서 구입하는 원자재나 부품에 대한 의존도가 매우 높다. Crosby

는 기업의 품질문제 중 50% 이상이 외부에서 구입하는 원자재와 부품의 불량에 있다고 했고, Juran도 컬러 TV의 고장 원인 중 40-65%는 부품의 품질과 관련이 있다고 하였듯이 자동차, 전자기기, 가전제품 등의 조립제품의 경우 부품의 품질이 최종제품 품질에 결정적인 영향을 미친다[7][9].

† 이 논문은 2012년도 전남대학교 학술연구비 지원에 의하여 연구되었음 (과제번호: 2013-1531)

† Corresponding Author : Dong-Han Ham, Dept. of Industrial Engineering, Chonnam National Univ.

77 Yongbong-Ro, Buk-Gu, Gwangju, M · P : 016-417-4607, E-mail : donghan.ham@gmail.com

Received July 20, 2014; Revision Received September 17 2014; Accepted September 20 2014.

부품품질의 중요성은 일본의 40-30-30의 원칙에서도 엿볼 수 있다. 즉, 모든 품질문제의 40%는 설계에서 비롯되고, 30%는 제조 공정에서 나오는 것이고, 나머지 30%는 외부 구매품인 부품품질과 관련이 있다는 것이다. 이 비율은 국가별, 산업별, 공장별로 다른 것으로 미국 산업의 경우 품질문제 중 40%는 공급(납품)업자와 관련이 있다[10]. 실제 우리나라 부품 소재 기업 중 L사의 고객 불량을 분석한 결과 약 40%가 외부 구매품에 의해 기인한 것으로 확인 되었다[11]. 이렇듯 한 기업의 제품 품질을 개선하기 위해서는 우선 외부에서 구매 하는 원자재나 부품의 품질부터 개선되어야 한다.

자동차, 전자기기, 가전제품 등을 생산하는 완성품 업체에 원자재 및 부품을 공급하는 공급자 중 ISO 9001 품질경영시스템 인증을 받지 않은 업체는 매우 드물다[3][6]. 대부분의 완성품 업체의 공급자 선정 조건에 품질경영시스템 인증이 기본사항으로 반영되어 있기 때문이다. 이들 공급자 중 대기업에 속하는 업체들은 충분한 인프라를 바탕으로 품질경영 시스템을 효율적으로 운영 및 유지하여 품질 경쟁력을 확보하고 있지만, 중소기업의 경우 품질경영시스템 인증 이후 지속적 개선 및 관리를 위한 전산 시스템의 부재 및 품질 전문가의 부족 등 물질, 인적 인프라가 대기업에 비해 충분히 구축되어 있지 않아 품질경영시스템의 효율적 운영이 어려워 인증의 효과가 품질 개선으로 연결되지 않는 게 현실이다[8][14].

이런 문제의식을 갖고 본 연구에서는 ISO 9001 품질경영시스템 인증을 받은 중소기업의 인증 효과가 공급자 부품품질 개선과 연결 될 수 있는 방안을 도출하고 이를 품질보증시스템으로 내재화 할 수 있는 방법론을 제시하고자 한다. 이를 위해 중소기업의 품질보증시스템 운영 실태를 파악하고 개선과제를 도출하기 위한 평가도구를 개발하였고, 10개의 중소기업을 평가하여 개선과제를 도출하고 개선방안을 제시하였다.

2. 공급자 품질보증시스템 평가의 의의

대부분의 구매자는 공급자의 품질 수준을 공급자로부터 납품되는 부품 품질을 평가함으로써 파악하고 있다. 여기에 흔히 이용되는 공급자 품질 평가 지표는 로트 불합격률, 시료 불량률, 공정 반품 불량률, 고객 반품 불량률 등이다. 그러나 공급자의 품질 평가 지표만으로는 공급자의 품질보증시스템이 정해진 요구사항을 충족시키면서 운영되고 있다고 단정할 수는 없다. 이는 부품군 별로 기술 및 관리의 성숙도 차이와 일시적인 사고성 불량 발생, 신규 개발 모델의 과다 등으로 인해 지표가 악화될 수 있기 때문이다.

일반적으로 ISO 9001 품질경영시스템 인증을 받은

업체는 품질보증시스템이 잘 운영 되고 있다고 생각하기 싶지만 중소기업은 외부 컨설팅 업체 주도하에 품질경영시스템 인증을 받는 경우가 많고, 이에 따라 회사의 생산 부품의 특성 및 실정에 맞지 않는 시스템이 구축되어 품질보증시스템이 형식적으로만 운영되는 경우가 있다[1]. 또한 짧은 시간에 인증을 주목적으로 하는 시스템 모방 구축 사례가 높고, 교육 부족으로 요구사항에 대한 이해도가 떨어져 실무 활용도도 낮은 등 품질보증시스템의 완성도가 떨어지는 실정이다. 이에, 구매자는 정기적인 공급자 품질보증시스템 평가를 통해 공급자의 품질보증 활동이 원활하고 효율적으로 운영되고 있는지를 정량적으로 평가하고 부적합 사항을 지속적으로 도출하여 개선해야 할 필요가 있다.

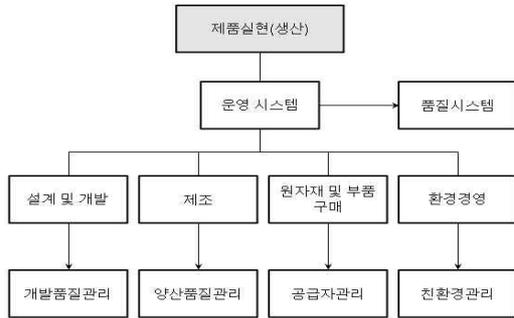
3. 공급자 품질보증시스템 평가도구 개발

공급자의 품질보증시스템을 평가하기 위한 도구는 일반적으로 여러 기준에 대한 질문을 나열하는 체크리스트 유형으로, 각 기업의 특성에 맞게 개발되어 운영되고 있으나, 최초 개발 이후 고객의 요구사항 및 품질경영시스템 요구사항의 개정 내용을 정기적으로 반영하지 않아 품질보증에 대한 현재의 요구수준을 만족시키지 못하는 경우가 있다. 이에 본 연구에서는 ISO 9001, ISO/TS 16949 품질경영시스템 요구사항 및 ISO 14001 환경경영시스템 요구사항의 품질보증관련 사항과 국내 부품소재 기업인 L사에서 공급자 부품품질 보증 업무를 수행하는 품질 전문가 그룹의 브레인스토밍 결과를 바탕으로 평가영역 및 평가항목을 도출하여 평가 체크리스트를 신규 개발하였다.

3.1 평가영역의 도출

공급자 품질보증시스템 평가영역은 기업의 제품실현(생산)의 단계별로 품질보증 활동이 이루어져야 하는 주요 프로세스 영역을 운영 시스템 분야, 설계 및 개발 분야, 제조 분야, 원자재 및 부품 구매 분야, 환경경영 분야로 각 구분 하여 [Figure 1]과 같이 품질시스템, 개발품질관리, 양산 품질관리, 공급자관리, 친환경관리로 5개 평가영역을 도출 하였다. 평가영역 도출을 위해 관련문헌을 종합 분석하여 참고했다 [2][3][7][12].

평가영역의 배점은 도출된 평가 영역별 세부 평가항목에 중요도 구분 없이 각 2점을 부여하여 품질시스템 40점, 개발 품질관리 40점, 양산품질관리 50점, 공급자관리 20점, 친환경 관리 20점으로 합계 170점을 배점하였다.



[Figure 1] Assessment Areas

3.2 평가항목 및 세부 평가항목의 도출

평가항목은 ISO 9001, ISO/TS 16949 품질경영시스템 요구사항 및 ISO 14001 환경경영시스템 요구사항의 품질보증관련 사항과 국내 부품소재 기업인 L사의 공급자 부품품질 보증 업무를 5년 이상 수행하고 ISO 9001 품질경영시스템 인증심사원 자격을 보유한 품질 전문가 3명의 브레인스토밍 결과를 바탕으로 도출하였다.

<Table 1> Checklist : Quality System

평가영역	1. 품질시스템			
평가항목	세부 항목	필요문서	배점	관련 규격
품질조직의 업무/책임과 역할의 명확화	1. 품질부서내 품질 기능 구분 (수입검사, 출하검사, 신뢰성 등)	업무분장도	2	ISO 9001:2008 5.5.1 책임 및 권한
	2. 품질부서의 독립성	조직도	2	
	3. 고객 품질정보 관리 프로세스 구축	표준문서	2	
고객 품질정보 관리	4. 고객불량 원인 분석 및 개선 대책 수립	고객불량관리 대장	2	ISO 9001:2008 8.2.1 고객만족
	5. 고객불량 사후 관리	고객 품질 데이터 집계 자료	2	
	6. 품질혁신 계획 수립	품질혁신계획서	2	
7. 품질개선 활동	품질개선 활동 현황	2		
품질회의	8. 정기 품질회의 진행	품질회의 자료	2	ISO 9001:2008 8.5.1 지속적 개선
	9. 불량 Trend 관리	불량 Trend	2	
	10. 품질회의 사후 관리	회의록	2	
4M 및 설계 변경 관리	11. 4M 및 설계 변경 프로세스 구축	표준문서	2	ISO 9001:2008 7.3.7 설계 및 개발 변경 관리
	12. 변경점 검증 평가 진행	변경점관리대장	2	
내부심사	13. 정기 내부심사 진행	내부심사계획서	2	ISO 9001:2008 8.2.2 내부심사
	14. 시정 조치 및 사후 관리	시정조치계획서	2	
	15. 감사원 자격 검증 프로세스 구축	표준문서	2	
감사원 자격 관리 및 교육	16. 감사원 자격 평가	평가결과서	2	ISO 9001:2008 6.2.2 적격성, 교육 훈련 및 인식
	17. 감사원 정기 Gage R&R	Gage R&R 결과서	2	
	18. 감사원 정기 교육	교육 계획 및 일지	2	
계측기 관리	19. 계측기 검교정	검교정성적서	2	ISO 9001:2008 7.6 측정장비관리
표준문서 관리	20. 표준문서 제/개정	문서관리대장	2	ISO 9001:2008 4.2.3 문서관리

평가항목은 다시 세부 평가항목으로 세분화하였고, 세부 평가항목별로 실무에서 구비해야 하는 필요 문서를 규정 하였다. 각 평가영역별 세부 평가항목은 품질시스템 20개, 개발품질관리 20개, 양산품질관리 25개, 공급자관리 10개, 친환경관리 10개 총 85개이고, 세부 평가항목별 배점은 공급자의 품질보증시스템 운영 수준 파악이 목적이므로 중요도 및 가중치 구분이 필요치 않았고 공급자 품질보증시스템 평가 시 점수 부여의 편의를 위해 일률적으로 각 2점의 동일한 점수를 부여 하였다.

공급자 품질보증시스템 평가를 위한 체크리스트 개발 결과는 <Table 1>부터 <Table 5>까지와 같다.

<Table 2> Checklist : Development Quality Control

평가영역	2. 개발품질관리			
평가항목	세부 항목	필요문서	배점	관련 규격
개발 자원 관리	1. 개발인원 구성비	인원 구성표	2	ISO 9001:2008 6.1 자원 확보
	2. 개발 Event 진행 능력	개발모델관리 대장	2	
	3. 개발 성공 능력	개발모델관리 대장	2	
개발 Event 관리	4. 개발 프로세스 구축	표준문서	2	ISO 9001:2008 7.3 설계 및 개발
	5. 개발 프로세스 준수	준수관리대장	2	
	6. 개발 목표 및 실적 관리 (품질, 비용, 납기)	목표 및 실적 관리 현황	2	
개발회의	7. Design Review 진행	Design Review 자료	2	ISO 9001:2008 8.5.1 지속적 개선
	8. 정기 개발회의 진행	개발회의 자료	2	
	9. 개발 Issue 관리	Issue 관리대장	2	
개발 품질 관리	10. 개발회의 사후 관리	회의록	2	ISO 9001:2008 7.3 설계 및 개발 변경관리
	11. 개발 샘플 관리	샘플관리대장	2	
	12. 사양서 관리(작성, 승인, 보관)	사양서관리대장	2	
도면관리	13. Event 수율 관리	수율관리대장	2	ISO 9001:2008 7.3 설계 및 개발 변경관리
	14. 공정 조건 변경 이력 관리	이력관리대장	2	
	15. FMEA 운영	FMEA 결과서	2	
도면관리	16. CTQ, CTP 선정	선거 근거 자료	2	ISO 9001:2008 7.3 설계 및 개발 변경관리
	17. CTQ, CTP 관리	측정결과서	2	
	18. 원도 및 배포 관리	도면관리대장	2	
도면관리	19. 도면 변경 Revision 관리	변경이력	2	ISO 9001:2008 7.3.7 설계 및 개발 변경관리
	20. 보안 유지	보안절차서	2	

<Table 3> Checklist : Manufacturing Quality Control

평가영역		3. 양산품질관리		
평가항목	세부 항목	필요문서	배점	관련 규격
입고품질	1. 수입검사 프로세스 구축	표준문서	2	ISO 9001:2008 7.4 구매
	2. 수입검사 규격 명확성	검사기준서	2	
	3. 입고 부적합품 관리	부적합품관리 대장	2	
	4. 불량 분석 및 개선 대책 관리	8D 보고서	2	
	5. 개선 대책 유효성 검증	유효성평가서	2	
공정품질	6. Control Plan 관리	공정관리도	2	ISO 9001:2008 7 제품실현, 8 측정, 분석 및 개선
	7. 작업지도서 관리	작업지도서	2	
	8. 검사기준서 관리	검사기준서	2	
	9. 계속기 일상 점검	일상점검표	2	
	10. 계속기 정기 Gage R&R	Gage R&R 결과서	2	
	11. 공정 품질 데이터 관리	공정 품질 Trend	2	
	12. 공정 불량 개선 활동	개선 활동 현황	2	
	13. 정기 생산회의	회의록	2	
	14. 공정 이상 발생 프로세스 구축	표준문서	2	
	15. 불량 분석 및 개선 대책 관리	8D 보고서	2	
	16. 개선 대책 유효성 검증	유효성평가서	2	
	17. 공정 부적합품 관리	부적합품관리 대장	2	
	18. CTQ, CTP 관리	측정결과서	2	
설비관리	19. 정기 예방 보전 진행	예방보전결과서	2	ISO 9001:2008 6.3 기반구조
	20. 금형 및 치공구 관리	금형 및 치공구 관리대장	2	
출하품질	21. 출하검사 프로세스 구축	표준문서	2	ISO 9001:2008 8.2 모니터링 및 측정
	22. 출하검사 규격 명확성	검사기준서	2	
	23. 출하 부적합품 관리	부적합품관리 대장	2	
	24. 불량 분석 및 개선 대책 관리	8D 보고서	2	
	25. 개선 대책 유효성 검증	유효성평가서	2	

<Table 4> Checklist : Supplier Control

평가영역		4. 공급자관리		
평가항목	세부 항목	필요문서	배점	관련 규격
신규 공급자 선정	1. 신규 공급자 선정 프로세스 구축	표준문서	2	ISO 9001:2009 7.4.1 구매 프로세스
	2. 신규 공급자 평가	평가 결과서	2	
	3. 시정 조치 및 사후 관리	시정조치계획서	2	
공급자 품질혁신	4. 공급자 품질혁신 계획 수립	품질혁신계획서	2	ISO 9001:2009 8.5.3 예방조치
	5. 품질개선 활동	개선 활동 현황	2	
공급자 품질회의	6. 공급자 정기 품질회의 진행	품질회의 자료	2	ISO 9001:2009 8.5.3 예방조치
	7. 공급자 불량 Trend 관리	불량 Trend	2	
	8. 공급자 품질회의 사후 관리	회의록	2	
	9. 공급자 정기 심사 진행	심사 계획서	2	
공급자 지도/지원	10. 시정 조치 및 사후 관리	시정조치계획서	2	ISO 9001:2009 8.5.3 예방조치

<Table 5> Checklist : Environment Control

평가영역		5. 친환경관리		
평가항목	세부 항목	필요문서	배점	관련 규격
유해물질 관리	1. 유해물질 관리 프로세스 구축	표준문서	2	ISO 14001:2004 4.5.1 모니터링 및 측정
	2. 유해물질 데이터 관리	데이터관리대장	2	
	3. 유해물질 검사 프로세스 구축	표준문서	2	
유해물질 검사	4. 유해물질 정기 검사 진행	검사 성적서	2	ISO 14001:2004 4.4 실행 및 운영, 4.5 점검
	5. 유해물질 측정 계속기 보유	계속기관리대장	2	
	6. 부적합품 관리	부적합품관리 대장	2	
공급자 친환경 관리	7. 공급자 정기 친환경 평가	심사계획서	2	ISO 14001:2004 4.4.6 운영관리
	8. 시정 조치 및 사후 관리	시정조치계획서	2	
임직원 친환경 교육	9. 임직원 친환경 교육 진행	교육계획 및 일지	2	ISO 14001:2004 4.4.2 적격성, 교육 훈련 및 인식
	10. 친환경 담당자 전문 교육 진행	교육결과보고서	2	

3.3 품질보증시스템 운영 수준

공급자 품질보증시스템 운영 수준을 산정하기 위하여 수준별 100점 기준 환산 점수 분포는 최저 0-59점, 그 다음은 60-69점, 70-79점, 80-89점, 90-100점으로 구분 하였다. 점수 분포에 따른 운영 수준은 다섯 단계로 구분 되며, <Table 6>과 같다.

<Table 6> Grade of Quality Assurance System

등급	환산 점수	운영 수준
A	90 ~ 100 점	우수
B	80 ~ 89 점	양호
C	70 ~ 79 점	보통
D	60 ~ 69 점	미흡
E	0 ~ 59 점	저조

환산점수 0-59점은 E등급으로 품질보증시스템이 전체적으로 붕괴된 상태이며 품질부서 담당자에 의해서만 운영되고 있는 저조 수준이다. 환산점수 60-69점은 D등급으로 품질보증시스템의 일부가 누락된 상태이며 형식적으로 운영되고 있는 미흡 수준 이다. 환산점수 70-79점은 C등급으로 품질보증시스템이 전반적으로 잘 운영되고 있으나 일부 개선이 필요한 보통 수준이다. 환산점수 80-89점은 B등급으로 품질보증시스템이 효율적으로 운영되고 있는 양호 수준이다. 환산점수 90-100점은 A등급으로 조직의 특성에 맞게 품질보증시스템이 최적화 되어 있는 우수 수준이다.

4. 공급자 품질보증시스템 평가

4.1 평가 대상 및 방법

3절에서 설명한 개발된 공급자 품질보증시스템 평가 도구를 활용하여 실제적인 평가활동을 수행하였다. 공급자의 품질보증시스템 평가는 <Table 7>과 같이 ISO 9001 또는 ISO/TS 16949 품질경영시스템 인증을 취득한 국내 부품소재 기업인 L사의 공급자 10개 업체를 대상으로 하였으며, 공급자 부품품질 보증 업무를 5년 이상 수행하고 내부심사원 자격을 보유한 2인을 한팀으로 구성하여 현장 심사를 통해 진행하였다.

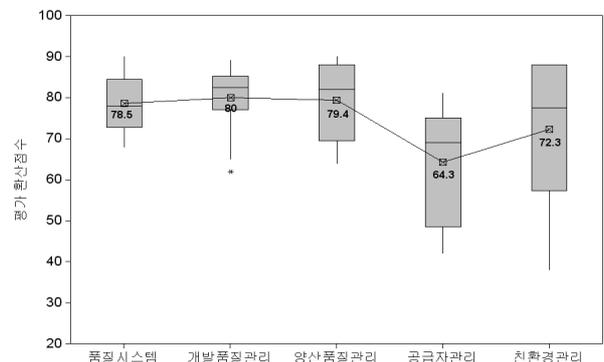
<Table 7> List of Companies Assessed

No.	업체명	부품	종업원수 (명)	매출액 (억원)	인증 현황
1	K社	Lens	257	1,290	ISO 9001 (13.1.17. 인증 갱신)
2	C社	Lens	188	106	ISO 9001 (12.8.24. 인증 갱신)
3	S社	Lens	820	2,200	ISO 9001 (12.11.29. 인증 갱신)
4	N社	PCB	402	1,342	ISO/TS 16949 (12.5.14. 인증 갱신)
5	I社	PCB	284	1,010	ISO 9001 (11.10.19. 인증 갱신)
6	B社	PCB	1,100	3,600	ISO/TS 16949 (12.7.10. 인증 갱신)
7	H社	PCB	700	3,400	ISO/TS 16949 (12.1.15. 인증 갱신)
8	Y社	Assembly	120	253	ISO 9001 (13.6.20. 인증 갱신)
9	G社	Assembly	170	376	ISO 9001 (11.10.4. 인증 갱신)
10	O社	광 필터	250	1,946	ISO 9001 (13.1.18. 인증 갱신)

4.2 평가 결과 분석

공급자 품질보증시스템 평가 결과 10개 기업 모두 ISO 9001 또는 ISO/TS 16949 품질경영시스템 인증을 받았음에도 불구하고 품질보증시스템이 최적화 되어 있는 A등급(우수) 기업은 없었으며, B등급(양호) 5곳, C등급(보통) 3곳, 품질보증시스템의 일부가 누락되고 형식적으로 운영되는 D등급(미흡) 기업은 2곳이었다.

평가영역별로는 품질시스템의 환산점수 평균이 78.5 점, 개발품질관리 80점, 양산품질관리 79.4점, 공급자관리 64.3점, 친환경관리 72.3점으로 [Figure 2]와 같이 분포되어 있으며 공급자관리 영역의 점수가 가장 낮은 것으로 나타났다. 이렇듯 ISO 9001 또는 ISO/TS 16949 품질경영 시스템 인증이 기업의 품질보증 시스템의 효과적 운영을 보장하지는 않는다는 것을 확인할 수 있다.



[Figure 2] Assessment Result

4.3 개선과제 도출

공급자 품질보증시스템 개선과제는 평가를 통해 확보된 세부 평가항목별 부적합 내용 중에서 주요 부적합을 선정하여 그 성격이 유사하거나 부적합간 상호연관이 있는 내용을 그룹화하고, 어느 조직에서나 적용 가능토록 일반화하여 <Table 8>과 같이 도출하였다.

<Table 8> List of Improvement Directions Derived

평가영역	세부평가항목	부적합 기업수	부적합 내용	개선과제
공급자관리	5. 품질개선활동	9	공급자 품질목표 및 품질혁신 계획에 따른 개선 활동 미흡	품질목표 및 품질혁신 계획에 따른 품질개선 활동 미흡.
품질시스템	7. 품질개선활동	8	품질목표 및 품질혁신 계획에 따른 개선 활동 미흡	
개발품질관리	6. 개발목표 및 실적 관리	7	개발목표에 따른 실적관리 및 개선 활동 미흡	
공급자관리	4. 공급자 품질혁신 계획 수립	6	공급자 품질목표 및 품질혁신 계획 수립 미흡	
양산품질관리	15. 불량분석 및 개선 대책 관리(공정)	7	공정 불량에 대한 분석 및 개선 대책 수립 미흡	불량분석 및 개선대책 수립이 미흡하고 개선 대책에 대한 유효성 검증을 하지 않음.
양산품질관리	16. 개선대책 유효성 검증(공정)	6	개선대책에 대한 유효성 검증을 하지 않음	
양산품질관리	24. 불량분석 및 개선 대책 관리(출하)	6	출하 불량에 대한 분석 및 개선 대책 수립 미흡	
양산품질관리	25. 개선대책 유효성 검증(출하)	6	개선대책에 대한 유효성 검증을 하지 않음	
품질시스템	1. 4M 및 설계 변경 프로세스 구축	7	4M 및 설계 변경 프로세스 구축 미흡	4M 및 설계 변경 프로세스 구축이 미흡하고 정상적으로 운영되지 않음.
개발품질관리	19. 도면 변경 Rev. 관리	6	변경된 도면이 관련 서류에 업데이트되지 않음	
양산품질관리	6. Control Plan 관리	6	공정조건 변경 후 Control Plan 개정하지 않음	
품질시스템	5. 고객불량 사후 관리	6	고객불량 정보 수집에 소극적이고 개선활동에 활동하지 않음	고객품질정보 수집에 소극적이고 활용도가 낮음.
개발품질관리	11. 개발샘플 관리	5	고객제출 개발샘플에 대한 불량 정보를 수집하지 않음	

5. 공급자 품질보증시스템 개선방안

5.1 품질목표 및 품질혁신계획 수립 개선방안

기업들의 품질목표 및 품질혁신계획 수립 과정을 살펴보면, 객관적인 품질 데이터의 부재 상태에서 최고경영자에게 개선의 의지를 표명할 수 있는 수준의 임의의 개선율을 적용하여 보여주기 식의 품질목표 및 품

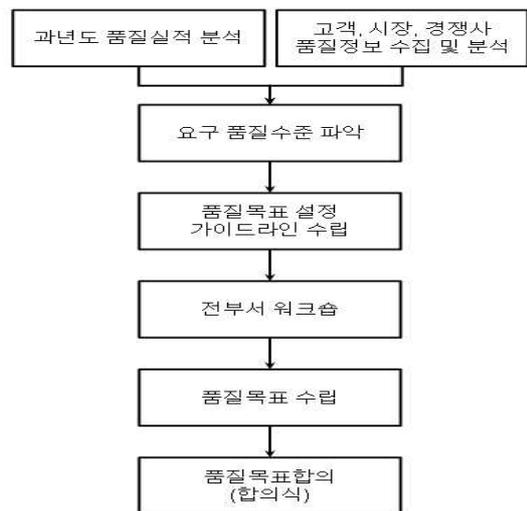
질혁신계획을 수립 하고 있고, 이러한 행위도 관련 부서와의 의사소통 없이 품질 부서 단독으로 이루어지고 있다. 이렇게 수립된 품질목표 및 품질혁신계획은 품질 부서의 업무로만 인식되고 관련 부서에 서는 관심을 갖지 않게 되어 전사적 품질개선 활동으로 연결 되지 못하는 결과를 초래하게 된다[4].

품질목표는 일반적으로 고객공정불량률, 사내공정불량률, 조달부품불량률, Q-Cost, 고객만족지수 등의 항목을 선정하는데, 최고경영자의 품질방침 또는 품질전략과 일관성을 유지하여야 한다. 품질목표를 수립할 때는 과년도 품질실적 및 고객, 시장, 경쟁사 품질정보를 분석하여 고객과 시장이 요구하는 품질수준을 파악하여야 한다[12].

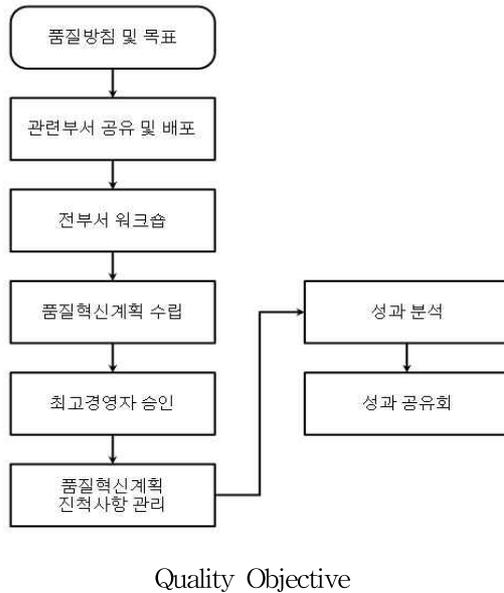
이를 바탕으로 품질목표 설정 가이드라인을 수립하여 관련 부서 워크숍을 통해 품질목표를 설정하고, 사내 공식 행사의 형식으로 최고경영자와의 품질목표합의를 진행하여 전사적 품질개선 활동으로 연결될 수 있도록 해야 한다.

[Figure 3]은 품질목표 수립 절차에 대한 도식도이다.

품질혁신계획은 최고경영자에 의해 수립된 품질방침과 위에서 수립한 품질목표를 달성하기 위한 실행계획으로 품질개선을 위한 현실적인 과제를 도출해야 하고 현장과 함께 수행되어야 한다[4][13]. 품질혁신계획은 KPI(Key Performance Index : 핵심성과지표), 일정, 담당을 구체화해야 그 실행력이 강화되고, 지속적인 모니터링을 통해 진척도가 철저히 관리되어야 그 효과성이 보장될 수 있다. 또한 정기 적인 성과 공유회를 통해 품질개선 효과를 조직 구성원 에게 알림으로써 품질혁신계획 수행의 지속성을 유지할 수 있다. [Figure 4]는 품질혁신계획 수립 및 개선활동에 대한 운영 절차이다.



[Figure 3] Procedure of Establishing



[Figure 4] Procedure of Establishing and Operating Quality Innovation Plan

5.2 불량개선 활동의 개선방안

기업은 불량품을 생산하지 않기 위해 구매품에 대한 수입 검사를 진행하여 불량품을 생산공정에 투입하지 않고, 생산공정의 단위공정마다 검사를 진행하여 불량품을 다음 공정으로 투입하지 않으며, 완성품에 대한 최종검사 및 출하검사를 진행하여 불량품이 고객에게 인도되지 않도록 하고 있다. 이러한 과정 중에 검출된 불량품들은 불량분석을 통하여 발생 원인을 규명하고 개선대책을 수립하여 동일 불량이 재발하지 않도록 지속적 개선이 이루어져야 한다.

평가 대상 기업들은 고객으로부터 접수 받은 불량 위주로만 원인분석 및 개선대책을 수립하고 있다. 개선대책은 불량 유출을 막기 위한 검사원 교육, 검사설비 점검 등의 임시 대책이 주를 이루고 있고 불량이 원천적으로 발생하지 않도록 하는 근본대책 수립은 미흡하다. 또한 개선대책 적용 후 개선효과 파악을 위한 유효성 검증을 실시하지 않아 동일 불량이 재발하는 경우가 다수 발견되었다.

이는 불량개선 활동 영역이 명확히 구분되지 않고 업무 절차가 정립되지 못해 품질 문제에 대한 산발적 대응만이 이루어지고, 이를 체계적이고 통합적으로 관리 할 수 있는 도구의 부재로 인해 발생하는 문제라고 판단된다.

이에, 불량개선 활동 영역을 구분하고 각 영역별 업무 절차를 제시한 후 통합관리 도구모형을 제안하였다.

5.2.1 불량개선 활동 영역 구분

불량개선 활동은 제조공정 이상 발생, 출하검사 불량, 고객 유출 불량, 고질(만성) 불량으로 그 영역을 구분할 수 있다 (구매품에 대한 수입검사 불량은 자공정 생산품이 아니므로 개선 활동의 영역으로 포함시키지 않음). 불량개선 활동 영역별 불량 발생 위치 및 개선 주관부서는 <Table 9>와 같다.

<Table 9> Category of Corrective Activity

구분	불량 발생 위치	개선 주관부서
제조공정 이상 발생	단위 공정	제조부서
출하검사 불량	OQA	제조부서, 품질부서
고객유출 불량	고객 공정	제조부서, 품질부서
고질(만성) 불량	단위공정, OQA, 고객공정	제조부서, 품질부서

5.2.2 불량개선 활동 영역 별 업무 절차

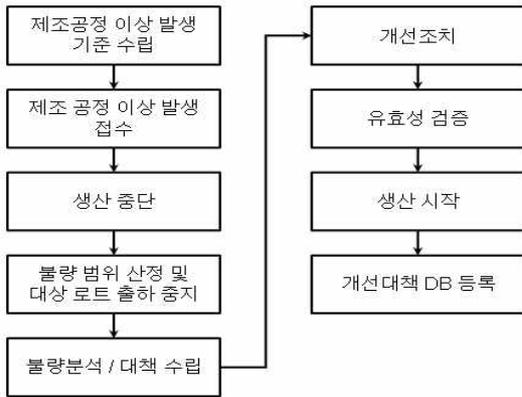
제조공정 이상 발생은 품질에 치명적인 영향을 미치는 공정, 고객 또는 필드 불량이 발생한 이력이 있는 공정, 고객이 CTQ(Critical To Quality)로 지정한 공정 등에서 불량이 발생하거나, 특정 단위 공정에서 불량률이 급증하는 등 제조 공정에 이상이 발생했다고 판단되는 경우로 즉각적인 불량개선 활동이 이루어져야 한다[5]. 제조공정 이상 발생을 판단하기 위해서는 과거 품질정보를 바탕으로 정량적 기준을 확보하고 개선 활동의 수준을 조절할 수 있도록 등급을 설정 하는 등 명확한 기준 정립이 필요하다. <Table 10>은 제조 공정 이상 발생 설정 기준의 예시이다.

<Table 10> Grade of MFG Process Deviation

등급	설정 기준	중요도
A	- 고객 및 필드 불량 발생 이력 불량 - 제품 특성에 치명적 영향을 주는 불량 - 고객 지정 CTQ 공정 발생 불량	매우 중요
B	- 불량률 급증 로트성 불량 - 불량률 100% 급증 또는 연속 3로트 불량	중요
C	- 일시적 설비 이상 또는 일반 작업 불량 - 군내산포 수준의 불량	제조공정 이상 발생 대상 아님

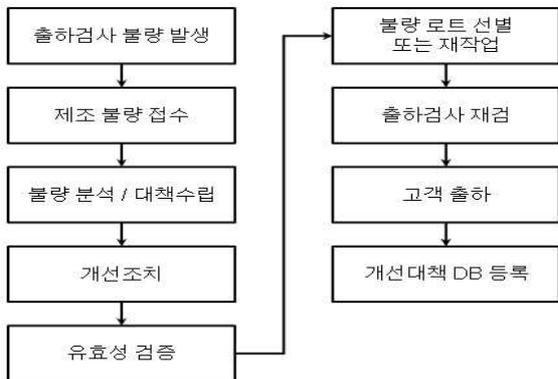
제조공정 이상 발생 기준에 의해 현장으로부터 제조 공정 이상 발생이 접수되면 담당 엔지니어는 이상 발생

공정의 설비를 정지시키고 불량 범위를 산정하여 대상 로트가 출하 되지 않도록 조치를 취한 후 불량의 원인 파악 및 개선대책을 수립하여 개선조치를 해야 한다. 검증 평가를 실시하여 개선 여부를 확인하고 효과성이 입증되면 다시 생산을 시작하고 개선대책은 데이터베이스화하여 관리함으로써 향후 동일 불량 재발방지 활동에 활용될 수 있도록 해야 한다. 제조공정 이상 발생 운영은 <Figure 5>와 같은 절차로 구축할 것을 제시한다.



[Figure 5] Procedure of Managing MFG Process Deviation

출하검사는 완성품을 고객에게 출하하기 전에 품질부서에서 출하 가능여부를 확인하기 위해 진행된다. 출하검사 에서 불량이 검출되면 해당 로트는 출하를 중지하고 다시 제조부서로 돌려보내 불량개선 활동이 이루어지도록 해야 하지만 검출된 불량품을 제거만 하고 고객에게 출하되고 있다. 출하검사가 품질 게이트의 역할을 하지 못하고 단순 검사 공정으로 전락해 버린 단적인 사례이다. 이에 <Figure 6>과 같은 프로세스로 출하검사 불량 개선활동이 이루어져야 한다.



[Figure 6] Improvement Procedure of Outgoing Inspection Failures

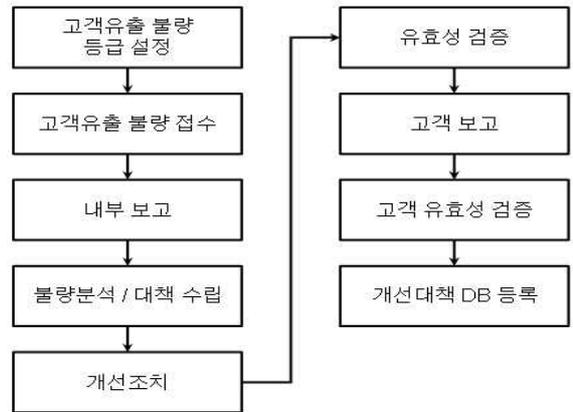
고객유출 불량은 고객 공정 및 필드에서 검출된 불량으로 가장 시급하게 개선되어야 한다. 고객유출 불량

은 등급을 구분하여 사안의 심각성에 따라 내부 보고 및 개선활동이 이루어 져야 한다. <Table 11>은 고객유출 불량 등급 설정의 예시이며, [Figure 7]은 불량개선 활동 업무 절차이다.

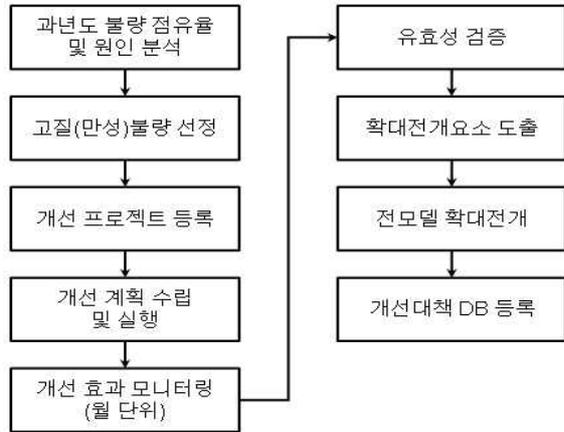
등급	기준	보고선
A	- 실패비용 0억원 이상 - 고객 공정 생산 중단 발생	최고경영자
B	- 실패비용 0억원 이상 - 고객 재작업 또는 공급 차질 발생	경영대리인
C	- 실패비용 0억원 이상 - 검출력 부족에 따른 유출 불량	품질임원
D	- 상기 제외 기타 불량	품질부서장

[Figure 7] Improvement Procedure of Customer Process Failure

<Table 11> Grade of Customer Process Failure



고질(만성)불량은 생산 제품의 특성에 의해 지속적으로 발생하는 불량으로 당연히 발생할 수밖에 없는 불량으로 인식되어 개선의 필요성을 간과하는 경우가 많고, 개선 역시 어려운 게 사실이다. 그래서 고질(만성)불량의 개선은 장기적인 관점으로 접근 되어져야 한다. 고질(만성)불량은 과년도 불량 점유율 및 원인을 분석하여 선정하고 과업 내 프로젝트로 등록하여 개선 활동을 진행하는 것이 효과적이다. 개선효과는 월 단위로 정기적 모니터링을 실시하여 검증 하고 효과성이 입증되면 확대전개요소를 도출하여 전모델 적용을 진행한다. 고질(만성)불량 개선활동 업무 절차는 [Figure 8]과 같다.



[Figure 8] Procedure of Improving Chronic Failures



[Figure 9] Quality Signal Tower Dashboard

5.2.3 불량개선 활동 관리도구 모형

제조공정 이상 발생, 출하검사 불량, 고객유출 불량, 고질(만성) 불량으로 구분하여 이루어진 불량개선 활동은 체계적 이고 통합적으로 관리되어야 지속력이 보장될 수 있다. 이에, 불량 개선 활동 현황을 한눈에 볼 수 있는 Quality Signal Tower 현황판을 관리도구 모형으로 제시한다.

Quality Signal Tower 현황판은 모든 품질 문제를 노출 시켜 공유함으로써 지속적 개선을 꾀할 수 있는 관리도구로 제조공정 이상 발생, 출하검사 불량, 고객유출 불량, 고질(만성) 불량 개선 현황을 교통 신호등의 그린(Green), 옐로우 (Yellow), 레드(Red)와 같이 표시하여 모든 진행 상황을 한눈에 파악할 수 있도록 해준다. 그린, 옐로우, 레드 는 <Table 12>와 같이 진척도 및 심각성의 정도로 구분하고 일일 단위로 업데이트하여 그 현황을 유지 한다.

<Table 12> Color of Quality Signal Tower

구분	진척도	심각도
Green	90% ~ 100%	품질영향없음
Yellow	80% ~ 89%	낮음
Red	0% ~ 79%	높음

Quality Signal Tower 현황판은 최고경영자에게 보고하고 관심도를 높여야 효과성이 극대화 될 수 있을 것이다. [Figure 9]는 Quality Signal Tower 현황판의 예시이다.

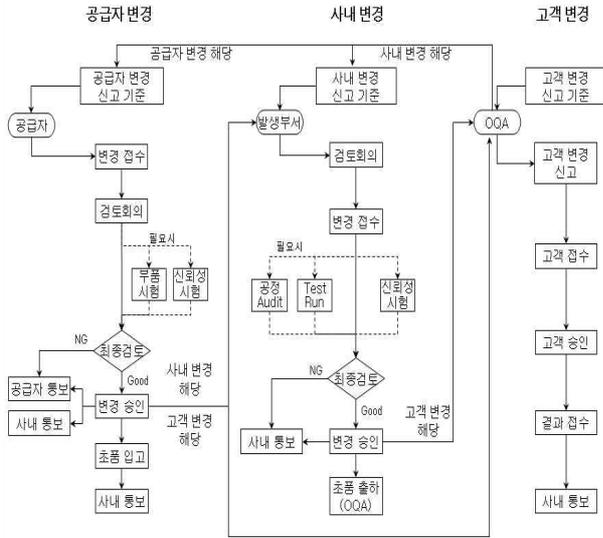
5.3 4M 및 설계 변경 프로세스 개선방안

부품의 양산 단계에서 생산성 및 수율 향상, 부품의 성능 개선, 설계 오류 수정, 원가절감 등의 다양한 사유로 제조 공정이나 설계의 변경이 발생하게 된다. 이러한 변경점은 철저한 관리와 검증을 통하여 품질의 변동을 최소화하고 품질 사고를 사전 예방할 수 있다.

4M 변경은 Man(사람), Machine(기계), Material(재료), Method(방법)의 변경을 의미하며, 설계 변경은 부품 사양, 디자인 등의 변경을 의미 한다.

4M 및 설계 변경은 공급자 변경, 사내 변경, 고객 변경으로 구분되어 지고 이들 프로세스가 하나로 연결되어져 구축되어야 변경점의 관리 누락이 발생하지 않는다. 하지만 공급자 변경, 사내 변경, 고객 변경 프로세스가 각각 구축 되어 있고 상호 연결점이 형성되어 있지 않아 변경점 관리에 누락이 발생하여 품질 사고를 야기하고 있다. 즉, 공급자의 원자재가 변경된 경우 공급자 변경 관리뿐만 아니라 원자재 변경에 따른 사내 공정 조건의 변경 유무도 파악하여 관리해야 하고, 고객 공정 및 제품에 미치는 영향에 대해 검증 된 후 변경점이 적용되어야 하지만 상호 연결이 되지 않아 사내 변경 및 고객 변경에 대한 사항이 누락되는 경우가 발생하고 있는 것이다.

이에 공급자 변경, 사내 변경, 고객 변경으로 구분되어 구축되어 있는 프로세스를 [Figure 10]과 같이 하나의 프로세스로 연결하면 변경점 관리의 누락을 예방할 수 있을 것이다.



[Figure 10] Process of 4M and Design Change

5.4 고객품질정보 관리 개선방안

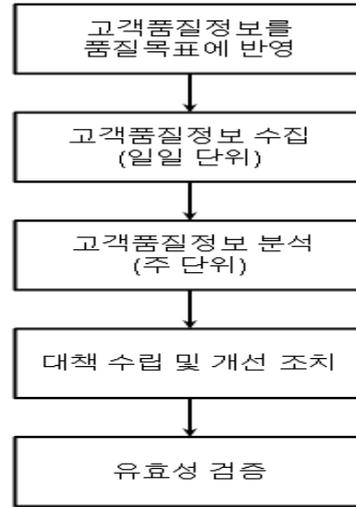
고객품질정보는 품질의 지속적 개선과 고객만족도 향상을 위해 반드시 필요한 정보로 기업 존재의 지속성에 영향을 미친다. 즉, 고객이 원하는 품질을 만족시킬 수 없고 만족도가 낮아 고객이 떠나간다면 기업의 존재 가치는 없는 것이다. 그래서 기업은 고객품질정보 수집에 적극적이어야 하고 수집된 정보를 품질개선 및 고객만족도 향상으로 연결 시켜야 한다[7].

하지만 아직까지 기업들은 ‘무소식이 희소식이다’라는 생각으로 고객으로부터 품질 문제가 접수되지 않으면 품질에 문제가 없다 라는 착각을 하고 있다. 하물며 출하제품의 고객 수입검사 로트 불량률, 시료 불량률 지표도 관리 하지 않는 기업도 있는 게 현실이다.

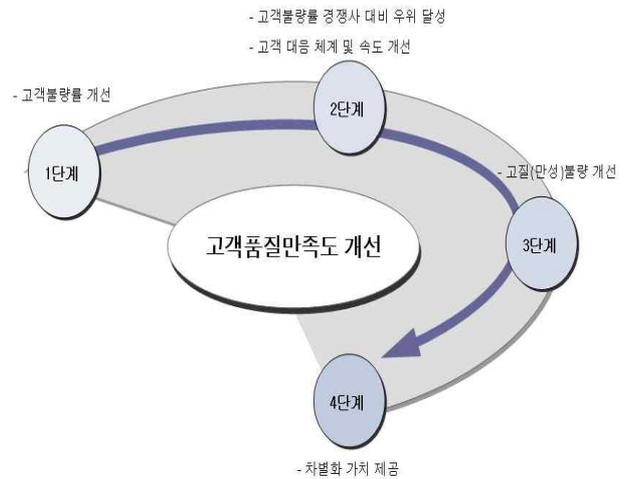
기업들은 고객이 월 단위로 제공하는 로트 불량률, 시료 불량률, 공정 반품 불량률, 고객(최종구매자) 반품 불량률 데이터만을 보유하고 있는 수준으로 이 데이터를 분석하여 품질개선 활동에 반영하거나 고객만족도를 파악 하는 활동은 하고 있지 않다. 이런 결과로 고객 공정에서는 동일 불량 재발에 따른 불만이 커지고, 공급자 신뢰도가 떨어져 구매 물량 제한 또는 공급자 변경까지 검토되고 있는 상황임에도 불구하고 공급 기업은 그것조차 인식하지 못하는 사태가 발생하는 것이다.

이를 개선하기 위해서는 <Figure 11>과 같이 고객 품질 정보를 품질목표에 반영하여 일일 단위로 정보를 수집하고 주 단위로 품질목표 대비 실적 분석을 통해 품질목표 달성 여부, 미달 원인, 달성 방안을 수립하여 내부 품질개선 및 고객만족도 향상에 기여해야 한다. 또한 VOC(Voice of Customer)의 정기적 청취와 고객

품질만족도 조사를 도입하여 기업의 품질 수준을 파악하고, <Figure 12>와 같이 지속적 개선을 통해 고객에게 차별화 가치를 제공해야 할 것이다.



[Figure 11] Procedure of Customer Quality Information Control



[Figure 12] Improvement of Customer Quality Satisfaction Index

6. 결론

본 연구는 ISO 9001 품질경영시스템 인증을 받은 중소 공급자의 품질보증시스템을 개선하여 부품품질을 향상 하고자 하는데 그 목적이 있다. 이를 위해 공급자 품질보증 시스템 평가 도구를 신규 개발하여 국내 부품소재기업 L사의 협력업체 10개 기업을 대상으로 품질보증시스템 평가를 진행하였고 4개의 개선과제를 도출해 각 과제별 개선방안을 제시하였다.

첫째, 품질목표 및 품질혁신 계획에 따른 품질개선 활동이 미흡하여, 품질목표 수립 절차와 품질목표함의 방법, 품질혁신 계획 수립 절차 및 실행력 강화 방법을 제안하였다.

둘째, 불량분석 및 개선대책 수립이 미흡하고 개선대책에 대한 유효성 검증을 하지 않아, 불량개선 활동 영역을 제조 공정 이상 발생, 출하검사 불량, 고객유출 불량, 고질(만성) 불량으로 구분하여 불량개선 절차를 제시하였고, 이를 체계적 이고 통합적으로 관리 할 수 있도록 Quality Signal Tower 현황판 운영을 제안하였다.

셋째, 4M 및 설계 변경 프로세스 구축이 미흡하고 정상적으로 운영되고 있지 않아, 공급자 변경, 사내 변경, 고객 변경 관리를 하나의 프로세스로 연결하여 변경점 관리의 누락을 예방하는 방안을 제안하였다.

넷째, 고객품질정보 수집에 소극적이고 활용도가 낮아, 고객품질정보를 품질목표에 반영하여 일일단위로 정보를 수집하고 주 단위로 분석하여 내부 품질개선 및 고객 만족도 향상에 기여토록 하였고, VOC의 정기적 청취 및 고객품질만족도 조사 도입을 제안하였다.

평가 결과 ISO 9001 품질경영시스템 인증 중소기업의 공급자 품질 보증시스템 평가 결과를 보면 품질보증시스템이 최적화 되어 있는 A등급(우수) 기업은 없고, 품질보증시스템의 일부가 누락되고 형식적으로 운영되는 D등급(미흡) 기업이 20%를 차지하였다. ISO 9001 품질경영시스템 인증이 기업의 품질보증시스템의 효과적 운영을 보장하지 않는다는 사실을 확인하였듯이, 기업들의 품질보증시스템은 지속적 개선이 이루어 져야 할 것이다. 이러한 개선 활동에 본 연구에서 제시한 개선방안이 기초자료로 활용 될 수 있을 것으로 기대 한다.

본 연구에서는 중소기업이 인프라 및 인적자원의 한계에 의해 품질보증시스템을 대기업 수준으로 운영할 수 없다는 현실을 감안해서 ISO 9001 품질경영시스템 인증 중소기업에서 별도의 투자 없이 품질담당자가 즉시 현업에 적용할 수 있는 방법론을 제시하고자 하였다. 그러나 ISO 9001 품질경영시스템 미인증 중소기업을 대상으로 하지 않았기에 이러한 기업에서 본 연구에서 제시한 방법론을 적용하기에는 다소 무리가 따를 것으로 판단된다. 이러한 기업을 위한 보다 현실적인 방법론은 별도로 연구에서 이루어져야 할 것이다.

7. References

[1] Askey, J.M. and Dale, B.G. (1994). "From ISO 9000 Series Registration to Total Quality Management: An Examination.", *Quality Management Journal*, 1(4): 67-76.

[2] Banks, J. (1992). *The Essence of Total Quality Management*. New Jersey: Prentice-Hall.

[3] Beaumont, Leland R. (2002). *ISO 9001, the Standard Interpretation: The International Standard for Quality Management Systems*. New Jersey: ISO Easy.

[4] Carlsson, M.H. (1993). "Consistency in Quality-A Baseline for Achieving Total Quality Management.", *Quality and Reliability Engineering International*, 9(3): 217-225.

[5] Carr, S., Mak, Y.T., and Needham J.E. (1996). "Differences in Strategy, Quality Management Practices and Performance Reporting Systems between ISO Accredited and Non-ISO Accredited Companies.", *Management Accounting Research*, 8(4): 383-403.

[6] Goh, Hyun-Woo and Chung, Young-Bae. (2007). "The Effect of ISO 9001:2000 Quality Management System's Requirement on Business Performance.", *Journal of the Society of Korea Industrial and Systems Engineering*, 30(3):135-149.

[7] Kim, Tae-Woong. (2011). *Understanding of Quality Management*, Seoul:Shinyoungsa.

[8] Koo, Ja-Hwang and Hwang, Byung-Ho. (2011). *ISO 9001:2008 Quality Management System for Small and Medium-Sized Enterprises*, Soul:KJ Media.

[9] Lee, Sun-Ryong. (2012). *Modern Quality Management*, Paju:Bobmunsa.

[10] Leonard, F.S and Sasser. W.E. (1982). "The Incline of Quality.", *Harvard Business Review*, 60(5): 163-171.

[11] LG Innotek. (2014). *Supplier Quality Improvement Plan*, Internal Report, January.

[12] Lloyd's Register of Shipping Lloyd's Register Quality Assurance. (1996). *Fitter Finance: The Effects of ISO 9000 on Business Performance*. London: Lloyd's Register of Shipping.

[13] Sun, H. (1999). "Diffusion and Contribution of Total Quality Management: An Empirical Study in Norway.", *Total Quality Management*, 10(6): 901-914.

[14] Terziovski, M., Samson, D., and Dow D. (1997). "The Business Value of Quality Management Systems Certification: Evidence from Australia and New Zealand.", *Journal of Operations Management*, 15(1): 1-18.

저 자 소 개

한 성 재



현재 LG이노텍 광학솔루션사업부 QA팀 근무. 금오공과대학교 재료공학과 공학사, 전남대학교 산업대학원 산업공학과 공학석사를 취득하였음. 2008 ~ 2010년 LG디스플레이 Cell 공정/장비 엔지니어로 재직.

관심 분야는 품질경영시스템, 시

스템 안전공학 등

주소 : 광주광역시 광산구 장덕동 978-1 LG이노텍 광학솔루션사업부 QA팀

함 동 한



현재 전남대학교 산업공학과 부교수. 인하대 산업공학과 공학사, KAIST 산업공학과 공학석사 및 공학박사를 취득하였음. 2001 ~ 2005년 ETRI 선임연구원 재직. 2005 ~ 2012년 영국 미들섹스대학교 공학 및 정보과학부 종신 연구중심교원 재직.

연구 분야는 인지시스템공학, 지식서비스공학, 서비스과학, 인간-컴퓨터 상호작용, UX 기반 제품 및 기술혁신, 시스템 안전공학 등

주소 : 광주광역시 북구 용봉로 77 전남대학교 공과대학 산업공학과