



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

공학석사학위논문

한국 중소기업에서의 싱글PPM운동의
유효성에 관한 경험적 고찰



2012년 2월

부경대학교 산업대학원

시스템경영공학과

정 상 철

공학 석사 논문

한국 중소기업에서의 싱글PPM운동의 유효성에 관한 경험적 고찰

지도교수 권 혁 무

이 論文을 工學 碩士 論文으로 提出함

2012년 2월

부경대학교 산업대학원

시스템경영공학과

정 상 철

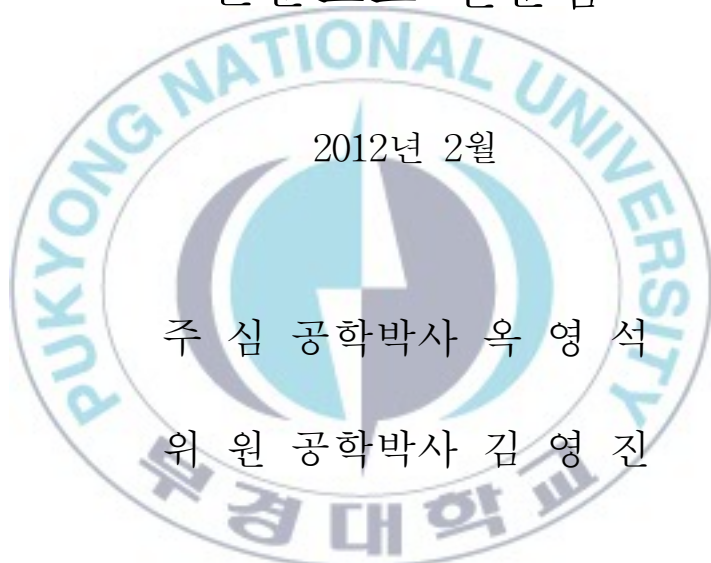
이 논문을 정 상 철의 공학 석사
논문으로 인준함

2012년 2월

주 심 공학박사 옥 영 석

위 원 공학박사 김 영 진

위 원 공학박사 권 혁 무



목 차

Abstract

제 1장 서론 -----	1
제 1절 연구의 배경 및 목적 -----	1
제 2절 연구 방법 및 범위 -----	2
제 2장 싱글PPM의 단계별 추진내용 및 적용기법 -----	3
제 1절 싱글PPM품질혁신 활동 개요 -----	3
제 2절 단계별 추진 내용 및 적용기법 -----	12
제 3장 싱글PPM 도입 및 적용에 대한 경영성과 분석 -----	47
제 1절 설문조사 및 조사방법 -----	47
제 2절 설문지 분석내용 -----	48
제 3절 설문지 분석 결과 요약 -----	64
제 4장 싱글PPM운동의 추진 사례 -----	65
제 1절 싱글PPM운동의 추진 사례 -----	66
제 2절 싱글PPM운동의 추진 사례 요약 -----	70
제 5장 결론 -----	71
참고문헌 -----	73
부록 -----	74

표 목 차

<표2-1>단계별 세부추진활동표	5
<표2-2>업무 분장 사례	13
<표2-3>Boom조성추진요령	14
<표2-4>중요 추진 항목 및 관리 내용차이점	15
<표2-5>회의체 운영	15
<표2-6>현황판 관리	16
<표2-7>품질지표 관리	16
<표2-8>품질 전시회	16
<표2-9>품질 문제 신고 예	17
<표2-10>주간 공장장 제도 와 Clean Plant운동 전개	20
<표2-11>TPM의 여러 가지 활동	23
<표2-12>계량치의 공정능력 평가	31
<표2-13>계수치의 공정능력 평가	31
<표2-14>FMEA의 구분	33
<표2-15>벤치마킹의 프로세스	35
<표2-16>3단계 대책 예	37
<표2-17>대책 평가 예	37
<표2-18>추진 요령 예	39
<표2-19>지수 관리	40
<표2-20>싱글PPM완료 평가 절차	44
<표2-21>사후관리 주요 항목	45
<표3-1>설문 대상 업종별 수	48
<표3-2>종업원 수 빈도율	48
<표3-3>업체별 설립 년수 분포율	49
<표3-4>다른 유형별 생산형태의 점유율	49
<표3-5>업종별 경영층 참여도	50
<표3-6>싱글PPM 활동 도입 요소	51
<표3-7>싱글PPM도입에 대한 인센티브제도에 대한 만족여부	52
<표3-8>싱글PPM도입후 부가가치생산성의 향상여부	54
<표3-9>싱글PPM도입후 품질비용절감의 여부	54

<표3-10>싱글PPM도입후 품질수준의 향상여부 -----	55
<표3-11>싱글PPM도입후 고객납기준수율 향상여부 -----	56
<표4-1>싱글PPM운동의 추진기업 및 성공요인	
비교표 -----	70



그림 목 차

<그림2-1>싱글PPM 품질혁신활동 추진 절차	4
<그림2-2>사전준비 활동 개념도	12
<그림2-3>발대식 사례	18
<그림2-4>프로젝트 기본방향과 목표설정 예	18
<그림2-5>데이터 분석 및 활용	19
<그림2-6>개선테마 선정 개념도	24
<그림2-7>불량유형별 분석표	25
<그림2-8>CTQ 도출 방법	26
<그림2-9>싱글 PPM 개선 프로젝트의 선정 흐름도	26
<그림2-10>COPQ의 산출과 6시그마 프로젝트와의 연계	27
<그림2-11>현상과악 절차	28
<그림2-12>측정시스템 관리절차	29
<그림2-13> MSA 방법	30
<그림2-14>데이터의 구분	30
<그림2-15>원인분석절차	32
<그림2-16>목표 설정 단계 개념도	34
<그림2-17>개선 단계 개념도	36
<그림2-18>3단계 대책수립 예	38
<그림2-19>평가 개념도	39
<그림2-20>자료조정 및 확인단계 개념도	42
<그림2-21>표준 체계 사례	43
<그림2-22>변경관리 Flow	43
<그림2-23>평가 단계 개념도	44
<그림2-24>확산 전개 활동 추진 Flow	46
<그림3-1>설문 대상 업종별 수	48
<그림3-2>싱글PPM 활동 도입 요소	50
<그림3-3>싱글PPM도입에 대한 인센티브제도에 대한 만족여부	52

<그림3-4>싱글PPM도입시 어려웠던 점 -----	53
<그림3-5>싱글PPM도입시 가장 중요한 요소 -----	53
<그림3-6>업종별 싱글PPM도입후 품질비용절감의 여부 -----	55
<그림3-7>싱글PPM도입후 품질수준의 향상여부 -----	56
<그림3-8>싱글PPM도입후 고객납기준수율 향상여부 -----	57
<그림3-9>직급별 부가가치 생산성에 대한 분산분석 -----	58
<그림3-10>직급별로 품질수준 향상에 대한 분산분석 -----	58
<그림3-11>경영진의 참여형태와 부가가치생산성과의 상관분석 -----	59
<그림3-12>싱글PPM도입 인센티브제실시와 부가가치생산성향상간의 상관분석 -	60
<그림3-13>싱글PPM도입에 인센티브제실시와 품질비용절감간의 상관분석 -	61
<그림3-14>업종별 경영층의 참여도 차이의 카이제곱 교차검정 -----	62
<그림3-15>업종별 싱글PPM도입후 품질수준 차이여부 카이제곱 교차검정 -	62
<그림3-16>업종별로 싱글PPM도입후 부가가치생산성 차이 여부 교차검정 -	63
<그림3-17>업종별 싱글PPM도입후 품질비용절감여부 카이제곱 교차검정 --	63
<그림3-18>업종별 싱글PPM도입후 고객납기준수율 향상 여부교차검정 ----	64

An Empirical Study on the Effectiveness of the Single PPM Movement in the Korean Enterprises of Small and Medium Size.

Jung, Sang-Chul

Department of System Management
Graduate School of Industry
Pukyong National University

Abstract

Directed by Professor Kwon, Hyuck-Moo

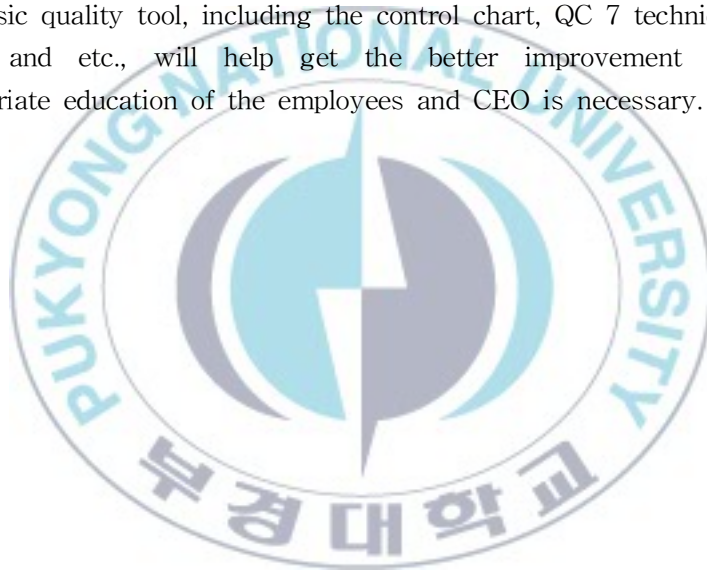
Due to raw material price increase and exchange rate fluctuation, the Korean small and medium enterprises are faced with cost reduction as well as quality improvement problems at once. In order to solve these Problems, the quality innovation movement Single PPM has been employed in many companies since its first introduction as 100 PPM.

This study attempted to observe if the employment of single PPM creates the effective result of management. Also, to get a better managerial result, the study tried to find the most efficient model for introducing the Single PPM. To achieve the research objective, a survey data based on the questionnaire was collected and analyzed by using Minitab statistical software package.

The results of this study can be summarized as follows: First, for successful employment of the Single PPM, all the employees should participate in the innovation activities voluntarily. Second, CEO should play the most important role to produce better managerial results. Third,

execution of the incentive system is very important to introduce and apply the Single PPM successfully and continuously. Forth, the adaption of the Single PPM seems to help to increase the level of quality and improve productivity. But the statistical analysis does not shows a significant evidence that the Single PPM activities contribute quality level improvement. This implies that the Single PPM activities in industries are oriented more quality cost reduction than quality improvement.

In conclusion, there are several points to be considered for successful launch of the Single PPM program in the small and medium sized companies. First, the active participation and interest with the execution of incentive system by CEO is a key factor for success. Second, active use of the basic quality tool, including the control chart, QC 7 techniques, capability study and etc., will help get the better improvement results. Third, appropriate education of the employees and CEO is necessary.



제 1 장 서 론

제 1절 연구의 배경 및 목적

우리나라 전체 산업의 구성을 살펴보면, 사업체수로는 대기업 0.1%(2916개), 중소기업 99.9% (3,066, 484개)이며 종사자수로는 대기업 12.3%(1,647,475명), 중소기업 87.7 % (11,751,022명)이다.¹⁾ 그리고 제조업 구성 현황은 사업체수로는 대기업 0.5%, 619개, 중소기업 99.5%, 111,957개이며 종사자수로는 대기업 23.7%, 661,339명이며 중소기업 76.3%, 2,134,699명, 생산액으로는 대기업 53.6%, 6,255,770억원, 중소기업 46.4%, 5,420,197억 원이며 부가가치로는 대기업 50.8%, 1,953,567억 원 중소기업 49.2%, 895,164억 원이다.

이는 1인당 생산량으로는 대기업 9.46억 원, 중소제조기업 2.54억 원으로 대기업이 중소제조기업의 3.72배가되며, 1인당 부가가치로는 대기업 2.95억 원, 중소제조기업 0.89억 원이며 대기업이 중소제조기업의 3.31배나 되어 대기업과 중소제조기업과의 차이가 상당히 많다. 또한, 근래에 들어 대기업의 매출액과 부가가치는 상승하는 추세임에 반해 중소제조업의 매출액과 부가가치는 줄어들고 있고 경영여건이 악화되고 있다.

이것은 전문기술력의 부족뿐만 아니라 인력과 자원 및 정보 등 모든 면에서 열악한 조건 하에서 기업이 운영되고 있기 때문일 것으로 사료된다. 중소기업의 경우, 경영자도 전문 경영지식이 부족한 상태에서 경험에 의한 경영을 하는 경우가 많기 때문에 경험이 없는 문제에 대한 해결 능력이 떨어진다. 예를 들면 생산 부서 출신의 경영자는 연구개발이나 설계, 구매, 자재, 품질관리, 마케팅 등의 분야에는 필요한 전문지식의 부족으로 올바른 의사결정을 하기 어렵다.

한편, 외부 환경 측면으로 살펴볼 때 중소기업은 대기업의 협력회사로서 사업을 운영하고 있는 경우가 많다. 이와 같은 회사들은 모기업의 원가절감 활동에 따라 가격 인하 요구를 수용해야 하는 것이 현실이다. 이것은 중소기업 경영자들의 의욕과 열정을 떨어뜨리는 원인이 될 수도 있다. 또한 많은 중소기업 경영자들이 모기업에 의존하여 제품을 생산하고 있으며 신기술을 도입하거나 현장 개선하는 일에 적극적이기보다는 수동적으로 대처하고 있다.

중소기업에서 이런 어려움을 해결하기 위해서는 중소기업의 기업이념을 정립하고 기술을 개발하여 고유한 독자 기술을 확보하고 품질을 선진국 수준으로 향상시켜 국제적인 경쟁 환경에 적응할 수 있어야 한다. 중소기업의 경영혁신을 위한

1) 통계청, [광업, 제조업 조사], 2009.

방법 중의 하나로, 본 연구에서는 싱글 PPM 활동의 효과에 대해 분석하고 이의 올바른 도입과 운영에 대한 제언을 하고자 한다. 김 태성과 구 일섭²⁾의 연구결과에 의하면, 2005년에서 2007년 싱글PPM품질인증을 획득한 기업들은 출하 불량률을 연평균 98.5% 감소시키는 매우 우수한 성과를 낸 것으로 분석하고 있다. 그러나 2009년까지 총 인증기업의 57.5%에 이르는 944개사가 인증을 취소하는 등 싱글PPM품질인증을 취소하는 기업이 점점 늘어나고 있는 것은 싱글PPM 운영 방법을 개선할 필요가 있음을 시사한다 고 하겠다. 본 연구에서는 우리나라 중소기업이 싱글PPM을 도입하여 경쟁력을 갖추고 실제적으로 경영성과가 향상되는지 고찰하고, 실질적인 경영성과를 달성하기 위한 싱글 PPM의 도입 및 운영 방안에 대해 사례 및 설문 조사 중심으로 고찰하고자 한다.

제 2절 연구의 방법 및 범위

본 논문에서는 우리 중소기업에 싱글PPM 품질혁신활동을 도입하고 적용하여 경영성과가 향상되는지 기업체 설문조사를 토대로 고찰하였다. 설문조사는 업종 구분 없이 중소제조업에 대하여 실시하였다. 한국 중소기업의 싱글 PPM운동의 유효성 및 개선 방안을 제시하기 위해 논문을 다음과 같이 총 5장으로 구성하였다.

제 1장은 서론으로서 연구의 배경과 목적과 연구의 방법 및 범위에 대하여 언급 하였다. 제 2장은 싱글PPM 품질혁신활동의 단계별 추진 내용 및 적용 기법을 기술하고 제 3장에서는 싱글PPM 품질혁신활동의 도입과 적용으로 경영성과가 향상되는지 설문조사를 실시하였다. 설문조사는 중소제조업 대상으로 업종 없이 실시하여 성과를 파악하였다. 제 4장은 싱글PPM 품질혁신활동의 적용 사례를 밝혀 도입 시 애로사항 및 실제적 효과가 있는지 살펴보았다. 제 5장은 본 논문의 요약 및 결론으로 본연구의 주요 결과를 요약하고 향후 수행되어야 할 연구과제에 대해 제시하였다.

2) 구 일 섭, 김 태 성, “싱글PPM품질혁신운동 성과에 대한 실증적 고찰” 대한 안전 경영과학 지, 2009, p. 229

제 2장 싱글PPM품질혁신활동의 단계별 추진내용 및 적용 기법

제 1절 싱글PPM 품질혁신 활동 개요

1. 싱글 PPM 품질혁신 활동 연혁

1995년 공업진흥청장, 경제 5단체장의 주관으로 100PPM 품질혁신 추진 본부를 대한상공회의소 대 설치하고 품질인증을 시작하였다. 1999년 공공행정 부문에 싱글PPM품질인증제를 도입하였고 2000년 싱글PPM 품질혁신 추진본부로 명칭을 변경하고 2006년 싱글PPM 현지심사 세부심사항목을 개정, 등급을 조정하여 인증 등급을 완벽품질, 싱글PPM, 100PPM, 1000PPM으로 조정하였다.

2. 싱글PPM 품질혁신 활동이란?

품질을 통한 경쟁력 확보를 위해 품질경영 시스템(ISO 9001)을 갖추고 전 종업원이 열심히 품질경영 활동을 추진한 결과 좋은 경영실적을 내고 또한 싱글PPM 품질 실적을 달성 하고 유지하는 전사적 혁신활동이다.

3. 싱글PPM 품질혁신활동 추진 절차

<그림2-1>은 싱글PPM을 추진할 때의 일반적인 절차이다. 만족이 되면 1차는 한 단계를 높여 목표설정을 하고 그 다음에도 만족이 되면 범위를 확대하여 범위를 선정한다. 불만족이 되면 개선 단계를 다시 거친다.



<그림2-1>싱글PPM 품질혁신활동 추진 절차

4. 각 단계별 세부 추진 활동표

<표2-1>은 10일간 지도일수에 맞춘 단계별 세부 추진 활동표이다.

<표2-1>단계별 세부 추진 활동표

지도 차수	단계	활동 항목	세부추진내용	활용기법
제 1 일 차	S 단계 (범위 선정) 1) 사전 준비	1.1 전사적 Boom 조성	1) 공감대, 통합의식 형성 2) 교육 훈련 및 홍보 3) 강령, 표어, 슬로건, 현황판 4) 발대식(강령, 임명장, 결의문) 5) 추진조직 구성 및 업무분장 6) 싱글 PPM교육	-사내체제 구축
		1.2 추진 계획 수립	1) 개선, 혁신계획 수립 2) 중점추진 항목 3) 방침관리	-간트 차트
		1.3 중점 추진 항목	1) 회의체 운영 (일일, 주간, 월간품질회의) 2) 현황판 관리 3) 품질지수 관리 4) 품질전시회	-사내 심사원 양성
		1.4 5S 활동	1) 공정 현황판 부착 2) My Machine운동전개 3) 통계적 공정 관리	-3정 5S 진단시트 -SPC

지도 차수	단계	활동항목	세부추진내용	활용기법
제 2 일 차	2) 데이터 분석 및 활용	2.1 생산품목에 대한 품질수준 분석	1)생산성, 품질, 불량률, 공정능력 등	-공정, 제품 검사기록서 -Q-Cost 분석
		2.2 대상품목 선정	1) Data에 의한 활동 2) 재발 방지 3) 사전 예방	-품질 이력 카드 -SPC소프트 웨어
		2.3 대상제품 기능 및 공정조사	1) CTQ선정 2) 품질문제점 정리	-CTQ선정 -메트릭스 -QFD
		2.4 눈으로 보는 관리	1) 붉은 표찰, 구역표시, 불량 현황판 2) TPM단계별 현황	-각종 차트, 자주 보전 체크 시트

지도 차수	단계	활동항목	세부추진내용	활용기법
제 3 일 차	3) 개선 테마 선정	3.1 품질 문제점 이력	1) 품질문제점 정리 2) 불량 유형별 분석	-분석표
		3.2 CTQ선정	1)VOC조사 및 CTQ 선정	-QFD
		3.3 공정단계별 Process Mapping	1)공정 flow차트 작성	-Process Mapping -QC공정도
		3.4 개선 프로젝트 대상선정	1) 싱글PPM프로젝트 선정 흐름도 -품질비용 -사내외 불량률, Cpk -고객만족도 -설비가동률	-프로젝트 평가 -Cpk -Q-Cost
		3.5 Master Plan 작성	1) 개선 프로젝트 팀 구성 2) 활동 계획서 작성	-간트차트
		3.6 현장개선 체제 구축	1) 현장 청결화 2) TPM(설비효율개선)	-3정 5S

지도 차수	단계	활동항목	세부추진내용	활용기법
제 4 일 차	I 단계 (현상 파악)	4.1 측정시스템 분석	1) 측정데이터 수집 2) 측정데이터 시스템 분석 3) 시정조치	-MSA
		4.2 인수검사	불량률 파악	-성적서
		4.3 공정검사	1) 계량 특성 파악 2) 계수치 불량률 분석	-관리도 -히스토 그램
		4.4 부적합률		
		4.5 Claim관리		
		4.6 품질문제점 정리	1) 불량 유형별 분석	-파레토도
제 5 일 차	N 단계 (원인 분석)	5.1 층별	1) 데이터 수집 2) 요인분석	-데이터 집계 -층별
		5.2 3현 주의	1) 현장, 현물, 현상에 의한 분석	-특성 요인도
		5.3 공정관리 현황	1) SPC	-연관도 -5 Why -관리도
		5.4 원인분석	1) 도면 규격, 작업 환경 2) Lay Out, 물류 흐름 3) 4M 측정	-공정간 상관관계 조사
		5.5 공정간 상관관계	1) 요인 간 상관관계 분석 2) 불량유형별 원인분석	-공정관리 현황조사 -타 품종 비교분석

지도 차수	단계	활동항목	세부추진내용	활용기법
제 6 일 차	G 단계 (목표 추진)	6.1 목표치 설정을 위한 벤치마킹	1) 경영철학 2) 벤치마킹 실시 2) 타사 비교분석자료 4) 벤치마킹 차이 분석	-벤치마킹
		6.2 개선 프로젝트별 목표설정	1) 우선순위에 의한 개선단계 설정	-메트릭스 표
		6.3 예상 기대효과 추정	1) 목표치(계량치)에 의한 관리	-목표치
		6.4 단계별 목표치 설정	1) 기업경영의 중장기 전략수립	방침관리
제 7 일 차	L 단계 (개선)	7.1 개선 대책안 도출	1) 불량원인 근절대책 2) 품질산포 축소대책 3) 공정능력 향상대책 4) 기계능력 향상대책	-5Why분석
		7.2 3차원 대책	1) 재발방지 원인분석	-특성요인 도
			2) 유지관리대책	-관리도 -체크시트
			3) 예방대책	-Fool Proof
		7.3 교류회		
		7.4 평가회		

지도 차수	단계	활동항목	세부추진내용	활용기법
제 8 일 차	E 단계 (평가) 1) 진단 및 평가	8.1 평가	1) 전수, 샘플, 체크검사 기록 2) 공정 FMEA에 의한 개선 결과 평가	-검사기록 성적서
		8.2 진척관리	1) 개시실적 관리	-회의록 활용
		8.3 불량항목 개선 실적	공정능력 개선실적 추이도	-Cpk
		8.4 지수관리	1) 지수관리(공정능력, 불량률, 생산성, 납기, 정위치 관리) 2) 현황판 이용	
		8.5 진단 및 평가	1) 3정 5S관리 2) 주간 공장장 제도	-3정 5S 체크시트
		8.6 이상처리 프로세스	1) 이상처리 2) 평가 보완	-품질이상 통보대책서
		8.7 평가보완	싱글PPM개선사례	
제 9 일 차	2) 자료 조정 및 확인	9.1 표준화	1) 규정 2) 업무 처리 표준화	-QC공정도 -작업표준 서
		9.2 변경관리	1) 표준류 제, 개정	-피드백
		9.3 사후관리	1) 산포관리 2) 품질실적 평가	-5M변경 관리표 -SPC
		9.4 확산전개	1) 단계별 확산전개	
		9.5 평가활동		-프로젝트 결과평가표 -팀장 평가

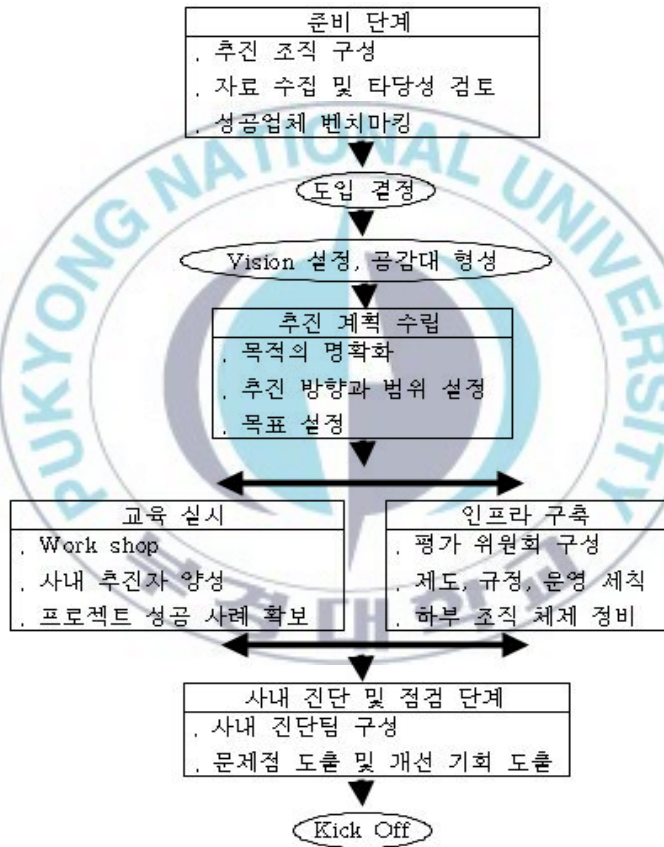
지도 차수	단계	활동항목	세부추진내용	활용기법
제 10 일 차	3) 자체 심사 및 인증 신청	10.1 평가시스템 재정비	1) 규격조건 충족 확인	-매출액 -불량률 -Cpk
		10.2 자체심사	1) 품질인증세부항목 체크 2) 심사위원 양성 확인 3) 인증신청	-품질인증 심사항목 -인증신청서 유첨 자료
		10.3 TPM수준의 품질확인	1) TPM활동(자주보전 Step 전개) 2) 3정 5S체크시트	-자주보전 단계별 평가표

제2절 단계별 추진 내용 및 적용기법

1. Scope Definition 단계(범위선정) - 사전준비

1) 단계 개념도

<그림2-2>는 프로젝트의 범위선정을 위한 사전준비 활동 개념도이다.



<그림2-2>사전준비 활동 개념도

2) 준비단계

(1) 최고경영자의 리더십

싱글PPM을 도입하기 전에 우선 추진조직을 구성하고, 성공 기업에 대한 벤치마킹을 실시하며 타당성을 검토한다. 타당성을 검토할 때는 우리 회사의 상태(경영현황, 경쟁력, 문제점 등)를 정확하게 파악하고 추진과정에서 야기될 수 있는 문제에 대한 대책을 세운다. 타당성이 인정되면 최고경영자가 도입을 결정한다.

(2) 추진조직 구성 및 업무분장

추진조직의 구성은 싱글PPM 사무국으로 확대하고 성공기업의 벤치마킹하고 타당성을 검토한다. <표2-2>는 싱글PPM 사무국의 업무분장 사례이다.

<표2-2>업무분장 사례

구 분	담 당	역 할
추진위원장	대표이사(사장)	· 추진 정책 및 방침 결정 · 주간, 월간 품질회의 주관 · 주간 5S 추진실적 점검
추진본부장	공장장	· 개선 추진업무 총괄 및 지휘 감독 · 일일 품질회의 주관 · 일일 5S 추진실적 점검
투자사무국(간사)	품질담당 임원 (Q.C 부서장)	· 개선 추진 업무 종합 및 FOLLOW UP · 일일 품질 실적 보고 · 정기 보고
전달자	선임된 자	· 간사를 보필하며 싱글PPM 활동을 전담
부서(문)책임자	해당부서장	· 부서(문)별 개선계획 FOLLOW UP 및 정기보고
부서(문)KEY-MAN	해당부서실무자	· 부서(문)별 개선계획 수립

(3) 비전 설정 및 공감대 형성

싱글PPM은 최고경영자의 확고한 의지와 강력한 리더십이 요구된다. 최고경영자는 싱글PPM에 대한 비전을 제시하고 모든 조직원이 이를 공유하여 새로운 도전을 할 수 있도록 직원들의 마음을 움직이도록 한다. 싱글PPM활동대상 Item을 선정한 후 추진 조직을 구성하고 교육, 발대식 등을 통하여 전사적인 Boom을 조성함으로써 종업원의 공감대와 동참의식을 형성하여 싱글PPM 목표달성에 온 힘을 다한다. <표2-3>은 싱글PPM을 추진하기 위한 전사적 Boom조성 추진 요령이다.

<표2-3>Boom조성 추진 요령

항 목		규격	추진요령
1. 교육		-	· 싱글PPM추진관련 교육(계층별, 분야별)실시 · 품질의식, 품질시스템 교육기술 QC7법 MANUAL
2.가시관리	강령, 표어, SLOGAN	6000*800	· 싱글PPM 활동 의식고취 관련내용
	현황판	1600*1200	· 싱글PPM 활동 현황관리
3. 발대식		-	· 팀장의 싱글PPM활동 시행선언 및 결의표명 · 추진팀원 임명장 수여 · 싱글PPM활동 추진계획 보고 · 결의문 채택 및 강령제창
4. 품질지수 관리		-	· 불량부품 전시 · 품질지수 관리
5. 5S운동		-	· 주간 공장장 제도 운영 · CLEAN PLANT 운동 전개 · MY MACHINE 운동 전개
6. 공정간판 부착		800*400	· 싱글PPM 추진 공정 입구 상단에 부착
7. 고무인 날인		58*28	· 완성품 TAG, 전표, 납품서, 제반서류 상단 중앙부에 적색으로 STAMP로 날인
8. 표찰활동		58*28	· 싱글PPM 추진 담당 및 관련자 작업복 우측 이름표 상단에 착용
9. TAG SYSTEM		-	· 색상별 개념 동일
10. 통계적 공정관리		-	· 계측기 관리 · 관리도 작성

3) 추진계획 수립

(1) 추진계획 수립

싱글PPM의 목적 취지와 적용범위를 확인하고 추진계획을 작성하고 추진계획을 공지한다. <표2-4>는 중요 추진 항목을 선정하고 관리할 내용이다.

<표2-4> 중요 추진항목 및 관리내용

중점 추진 항목	관리 내용
공정 준수	Q C 공정 및 작업표준 준수
정확한 품질	공정능력 지수, 불량률 관리
정확한 양	생산계획 대 실적관리
정확한 위치	원부자재, 부품, 대상 Line 완제품 창고관리
납기준수	납기준수를 관리

<표2-5>는 CEO가 주관하는 회의체 운영 요령이다. <표2-6>는 현황판 관리의 예를 보여 준다. <표2-7>은 품질지표 관리의 예를 보여준다.

<표2-5> 회의체 운영

구분	추진 업무	비고
일일 품질회의	· 전일 품질실적 및 개선활동 내용 점검 · 금일 개선활동 계획점검	· 주간 품질회의와 중복 시 주간 품질 회의로 대체
주간 품질회의	· 주 1회 요일 지정 실시 · 주간 품질실적 및 개선활동 내용 보고 · 차주 개선활동 계획 보고	· 월간 품질회의와 중복 시 월간 품질회의로 대체
월간 품질회의	· 매월 첫째 주 실시 · 전월 품질실적 및 금월 계획보고 · 전월 실적평가 및 우수자 포상	· 분기 말, 반기 말에는 분기, 반기 계획 대 실적 점검

<표2-6> 현황판 관리

싱글PPM추진 종합 현황		
① 싱글PPM추진 조직	② 싱글PPM 대상 부품	③ CLEAN PLANT추진현황표
④ 일일 불량률 추이도	⑤ 불량률 개선실적 추이도	⑥ 공정능력 개선실적 추이도
⑦ 생산계획대 실적 집계표	⑧ LINE STOP현황도	⑨ 5M 변경 관리표

<표2-7> 품질지표 관리

관리 지수	관리 내용
5M 변경관리	. QC공정 및 작업표준 준수
공정능력 관리	. 공정능력 개선 실적 추이도
불량률 관리	. 불량률 개선 실적 추이도
생산계획 대 실적관리	. 생산 계획 대 실적 집계표
납기 준수율 관리	. Line Stop 현황표

<표2-8>은 품질 전시회를 개최하여 개선대상 공정 입구에 불량 부품 전시대를 설치하고 불량부품을 전시하여 작업자에게 품질의식을 일깨워 주는 일이다.

<표2-8>품질 전시회

항 목	내 용	양 식
불량유형 분석	· 내용: 불량유형별 누적 막대그래프 · 주기: 월간단위(필요시 주간 단위)	· 파레토도 · 층별 등
불량부품 관리	· 부품: 불량부품 · 표시: 불량TAG부착 · 주기: 일간단위(필요시 발생 즉시)	
불량부품 전시대 설치	· 높이: 부품위치가 사람 허리 높이 · 폭: 부품 크기에 맞게 폭 결정	

<표2-9>는 품질문제 발생시 신고하는 방법 예시이다.

<표2-9> 품질문제 신고방법 예

대 상	신고 처	신고 방법	처 리	비 고
-1차: 싱글PPM 대상 부품 -2차: 전 부품	싱글PPM 추진팀	- 간단한 메모 - 현품	-현상파악 및 판정 -품질이상 통보. 대책서 작성 -DATA집계 -대책수립 및 실시	- 포상 실시 (월 단위 집계 후 품질 회의 시 실시)

발대식:

전 사원 공지 및 붐 조성을 위해 발대식을 실시하는 것이 바람직하다.

(2) 목표 설정

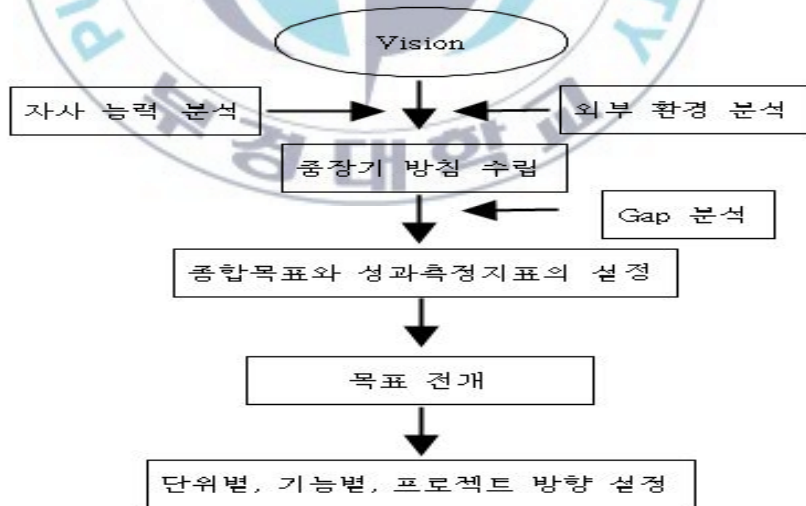
개선 프로젝트는 비전에 따른 목표를 설정하고 전개하여 프로젝트의 기본방향을 잡는 것이 중요하다. 개선 프로젝트는 주어진 목표를 향하여 부분이 아닌 전사적으로 시행해야 한다. 종합목표의 전개를 할 때 종합목표를 달성하기 위하여 각 부문이 해야 될 목표를 구체적으로 세분화하여, 세부적인 하위목표를 설정하는 것을 의미하며 유의점은 다음과 같다. 전체를 볼 수 있도록 목표전개가 이루어져야 하며 목표가 구체적인 세부단계까지 전개 되어야 한다. 목표 값은 측정 가능 하여야 한다. 목표전개를 할 때 상하좌우로 충분한 의사소통이 이루어져야 한다. 목표달성을 위한 각 부문의 임무, 책임, 권한이 명확해야 한다. 활동 과정과 결과에 대한 조직적 평가와 진단이 가능하여야 한다. 목표달성을 위한 자원인 사람, 돈, 시간 등이 함께 배분되어야 한다.

<그림2-3>은 싱글 PPM 발대식한 사례를 사진을 찍은 것이다.



<그림2-3>발대식 사례

<그림2-4>는 프로젝트 기본방향과 목표를 설정한 절차의 예이다.

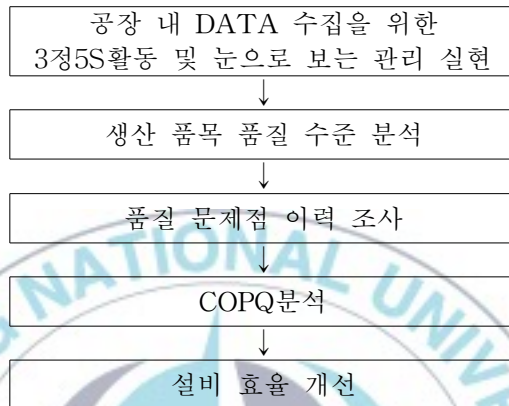


<그림2-4>프로젝트 기본방향과 목표설정 예

2. Scope Definition단계(범위선정) - 데이터 분석 및 활용

1) 단계 개념도

<그림2-5>는 프로젝트의 범위 선정을 위한 데이터 분석 및 활용을 위한 프로세스이다.



<그림2-5>데이터 분석 및 활용

2) 3정 5S 및 눈으로 보는 관리

생산현장을 깨끗이 하는 것은 품질향상과 직결된다. 이를 위해 3정 5S운동을 체계적으로 전개하면 품질뿐만 아니라 생산성까지도 향상되는 좋은 효과를 낼 수가 있다.

(1) 눈으로 보는 관리

현장의 진행상태가 눈에 보인다는 것만으로 보는 관리상태가 되었다고 말 할 수 없다. 무엇을, 언제, 몇 개를 어떤 모양으로 누가, 가공, 조립, 운반 등의 작업을 하면 좋은 결과가 나타나야 한다. 눈으로 보는 관리는 무엇인가 이상이 있으면 그것을 즉시 관찰하여 고치는 것이 중요하다. 관계자 전원이 필요한 정보를 같이 공유하고 공동의 목적 달성에 자율적으로 참여 할 수 있는 시스템을 만들어야 한다.

추진 순서는 5S를 철저하게 추진하며 관리 시스템을 재검토, 정비하고
 눈으로 보는 관리 도구를 구체화하여야 한다. 사용기법으로는 Red Card 작전,
 정돈 간판 부착, 구역표시 및 구획정리, 적색라인으로 위험수위 표시, 주요공정
 표시, 불량 현황판, 생산관리현황판, 신호등(호출, 이상, 가동, 라인 지도 신호등)의
 설치가 있다.

(2) 5S 운동

불합리 및 낭비요소를 제거하여 현장을 깨끗하게 하려는 활동으로서 이를
 효과적으로 추진하기 위해 주간 공장장제도 운영, CLEAN PLANT운동,
 MY MACHINE 운동 등을 전개한다.

<표2-10>은 주간 공장장제도와 Clean Plant운동을 전개한 일예이다.

<표2-10>주간 공장장제도와 Clean Plant운동전개

① 주간 공장장 제도(25)

항목	내 용	양 식
선임	· 조장, 반장, 직장, 주임, 대리급으로 주간단위로 선임	
활동	· CLEAN PLANT 체크시트 항목 점검 · CLEAN PLANT 담당자에게 점검 내용 통보	CLEAN PLANT 체크시트
보고	· 내용 : 지적 및 개선사항을 사진 촬영하여 개선 전/후를 비교하여 보고 · 일시 : 주간 품질회의	주간단위 촬영
조치	· CLEAN PLANT 담당자는 개선 미진 사항에 대한 개선 계획서를 작성하여 싱글PPM 추진 LEADER에게 보고	

주) 주간 공장장은 일일 활동현황을 싱글PPM 추진팀 리더에게 보고

② CLEAN PLANT 운동 전개(26)

항 목	추진내용
적용범위	회사 내 모든 장소(사무실, 공장 내, 공장주변)
구역지정	회사 내 구역별 CLEAN PLANT 운동 담당자 지정운영
시 간	업무 개시 전 10분(회사별 사정에 따라 조정가능)
점검자	주간 공장장
조 치	· 추진 우수자(반, 부서)에 대해 포상실시 · 추진 불량자(반, 부서)에 대한 합당한 조치 실시

(3) 전수 검사 실시

선정된 품목의 검사항목을 설정한 후 기본적으로 전수검사를 실시해서 불량품의 사외 유출을 방지한다.

(4) MY MACHINE 운동 실시

설비에 대한 관심도 높아지며 뿐만 아니라 자율적인 설비관리 체계를 정착시켜서 궁극적으로 생산성 및 품질향상을 달성하기 위하여 MY MACHINE운동을 전개한다.

(5) 통계적 공정관리

품질 특성 별로 관리도를 작성하고 해석, 조치 및 이력관리를 실시한다.

(6) 품질정보의 전산화

품질정보의 전산화를 통하여 내, 외부 고객의 품질 자료를 데이터베이스화하여 품질이력 관리를 실시하고, 품질정보의 증별을 통해 사후관리의 철저 및 예방관리의 기틀을 마련할 수 있다. QISS, ISP, 미니탭, S-Link, 각사 개발 Program 등의 통계적 공정관리 소프트웨어를 활용할 수 있다.

(7) 3정 활동

3정은 정품, 정량, 정 위치를 가리키는 것으로서 품질관리에서 가장 중요한 표준 중시 사상에 근거하고 있다. 3정은 눈으로 보는 관리를 위한 수단으로서 어떤 물건(정품)이, 얼마만큼(정량),어디에(정위치)있는지를 누구라도 쉽게 알 수 있도록 하는 것이다.

3) 생산 품목 품질 수준 분석

공정 프로세스 조사를 실시하여 무엇이 잘못되었으며 언제 어디서 문제가

발생하는지 이 문제로 인하여 고객이 느끼는 불만은 무엇인지 고객 불만이 사업과 회사 구성원에게 미치는 영향은 무엇이며 어느 정도인지 파악한다. 추진 대상품목 선정은 모기업에서 요구하는 품목인 경우나 사내와 외주 불량률을 조사한 후 중요하고 보완이 시급한 제품 중 불량률이 높은 것을 대상품목으로 선정한다. 대상 제품 기능 및 공정 조사는 불량품에 대하여 분해를 실시하여 양품과 비교 분석 함으로써 문제의 예상 현상을 정확히 파악하고 국내외 타 부품(제품)과 품질관련 사항을 면밀히 비교하여 문제의 소재를 명확히 도출해 낸다.

4) 품질 문제점 이력조사

품질 문제점을 정리한다. 품질 문제에는 자사 수입검사 문제점, 자사 공정상의 문제점, 사내 부적합품, 신뢰성상의 문제, 국내, 외 고객 불만 사항(클레임)등이 있다. 기 발생된 품질문제 및 데이터를 근간으로 하여 불량유형별로 품질 문제점을 일목요연하게 정리한다.

5) COPQ(Cost of Poor Quality)분석

COPQ는 Q-Cost에서 예방비용을 제외한 평가, 실패 비용이다. 품질코스트 측정 목적은 단위 부문 경영자로 하여금 품질문제를 품질코스트로 이해시켜 적절한 대책을 강구하도록 한다. 품질의 문제가 어디에 있는지 단위부서 관리자로 하여금 효율적 해결방안을 강구하게 한다. 경영자로 하여금 품질코스트의 절감목표를 설정하고 이를 위한 계획을 수립할 수 있도록 한다 수립된 품질목표의 달성이 원활히 이루어지도록 한다. 경영자가 현장의 관리자로 하여금 의욕적인 목표를 설정하도록 동기 부여를 한다.

품질코스트의 효용은 품질프로그램의 전반적인 효과성을 평가하는 방법이며 고객의 Needs를 만족시켜주는 프로그램의 수정 수단이다. 문제의 영역과 활동의 우선순위를 결정하는 방법이며 여러 품질활동에서 최적의 노력을 결정할 수 있으며 제품의 가격 결정과 입찰에 관한 정보도 얻을 수 있다.

6) 설비효율 개선

TPM(Total Productive Maintenance)이란 종합적 생산보전 또는 전원참가의

생산보전을 뜻한다. 설비효율을 최고로 하는 것을 목표를 하여 설비의 전 생애를 대상으로 한 TPM의 종합시스템을 확립하고 설비의 계획부문, 사용부문, 보전부문 등의 모든 부문에 걸쳐서 Top 에서 생산현장의 작업원에 이르기까지 전원 참가하여 중복 소집단 자주 활동으로 TPM을 추진하는 것이다.

<표2-11>은 TPM의 여러 가지 활동의 예시이며 담당 부서를 구분하였다.

<표2-11>T P M의 여러 가지 활동

주 담당: ○, 부 담당: △

T P M의 여러 가지 활동	보전	제조	계획
1.설비의 도입 : 설계, 평가, 선택, 설치, 초기관리 등	△	△	○
2.설비의 운전 : 정확한 조작과 개선, 절차조정, 5S	△	○	△
3.설비의 보전에 관한 일련의 활동			
(1)일상보전 : 청소, 급유, 조임, 각 설비의 사용조건 준수 일상점검	△	○	
(2)정기보전 : 정기점검, 정기검사, 정기정비	○	△	
(3)예지보전 : 경향 보전, 이상탐색(설비진단 기술, CONDITION BASE)	○	△	
(4)사후보전 : 고장의 조기 발견과 대책(연락), 돌발수리	○		
(5)개량보전 : 강도향상, 부하의 경감, 정밀도향상, 속도향상, 준비작업 간이화, 정비작업의 개선	○	△	
4. 설비의 개량, 갱신보전, 설비의 정보를 피드백 하여 처음으로 되돌린다.	△	△	
5. 보전의 교육, 기능훈련	○	○	
6. 설비관리에 의한 안전, 위생, 환경의 정비 개선	○	○	○

3. Scope Definition 단계[범위선정] - 개선 테마 선정

1) 단계 개념도

< 그림2-6>은 개선 테마 선정의 개념도이다. 제안 제도와 분임조와 연계되어야 한다.

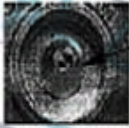


< 그림2-6>개선테마 선정 개념도

2) 대상 제품의 불량 및 공정능력 분석

매일 매일의 작업 중에 발생하는 공정 불량을 불량 유형별로 집계하고, 이 유형별 불량률로 작성된 파레토 도에 나타난 불량항목별 점유율 순위와 품질기능 전개(Q F D)를 통해 밝혀낸 고객의 요구품질 중 시급히 해결해야 할 품질특성을 바탕으로 우선적으로 개선해야 할 항목을 정하고, 이를 근거하여 불량유형별 분석표를 작성한다.

<그림2-7>은 불량유형별 분석표를 작성한 예이다.

차종				품명	REG ASSY- RR DR WDW, LH	품번	78881-06104
불량유형	불량원(FPMO)				불량현상(발생부위)	발생공정명	F-CODE
	공정	공정인수	F/CLAD	개			
로터· DAMPER 파손			348	343		DAMPER 제조	128만번
로터· SQUAK NOISE		245		245		SHAFT조립	108만번
로터· DAMPER 유격 이음		235		235		SPINNING	89만번
로터· PINION GEAR 차차음	344			344		PINION가공	88만번

<그림2-7> 불량유형별 분석표

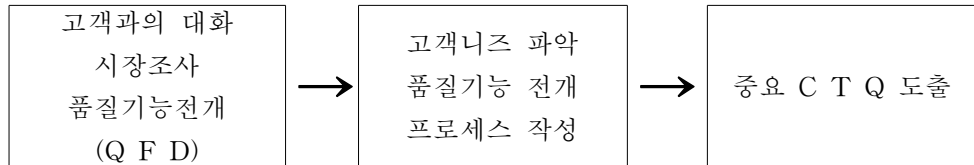
3) C T Q선정 및 개선 프로젝트 선정

(1) C T Q(Critical to Quality) 선정

고객의 요구에 결정적으로 영향을 미치는 품질특성을 C T Q라고 하며, C T Q 선정 시 고객의 요구뿐만 아니라 품질비용, 경쟁사와의 관계 등도 함께 고려한다. C T Q 선정 시 유의해야 할 사항은 경영에 중요한 영향을 주는 C T Q는 수가 많은 것이 아니라 핵심적 소수이며, 소수의 핵심적 C T Q에 관련된 프로젝트에 노력을 집중하여 성과를 추구하는 것이 개혁의 효율을 높이게 된다. C T Q를 파악하는 데는 충분한 주의와 관찰력이 필요한데, 이는 업무의 경험이

쌓이면서 얻어질 수 있는 것이다. C T Q가 선정되면 원인이 되는 핵심적인 공정을 파악하기 위하여, 고객에게 제품과 서비스의 C T Q를 제공하고 있는 내부 공정은 무엇인가? 결합은 공정의 어디에서 발생하는 지를 조사하도록 한다.

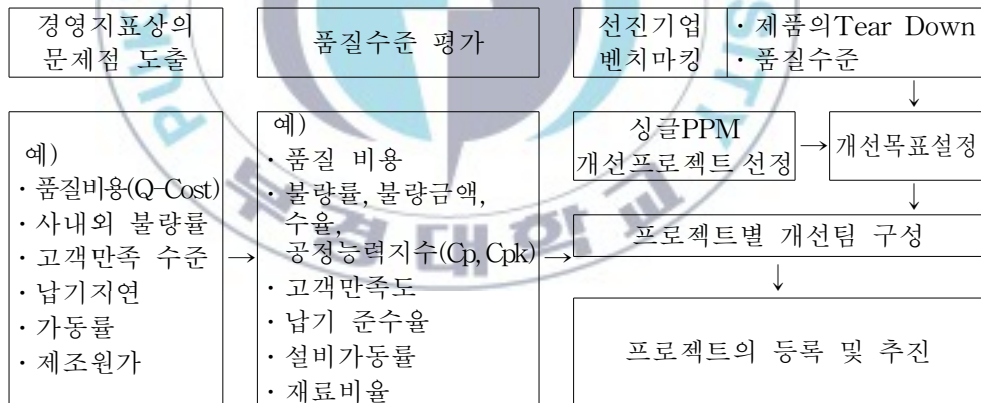
<그림2-8> C T Q를 도출하기 위한 방법과 개념도이다.



<그림2-8> C T Q 도출 방법

(2) 개선 프로젝트 선정

<그림2-9>는 C T Q가 선정되면 개선 프로젝트를 선정해야 하는데 이를 위한 선정 흐름도이다.



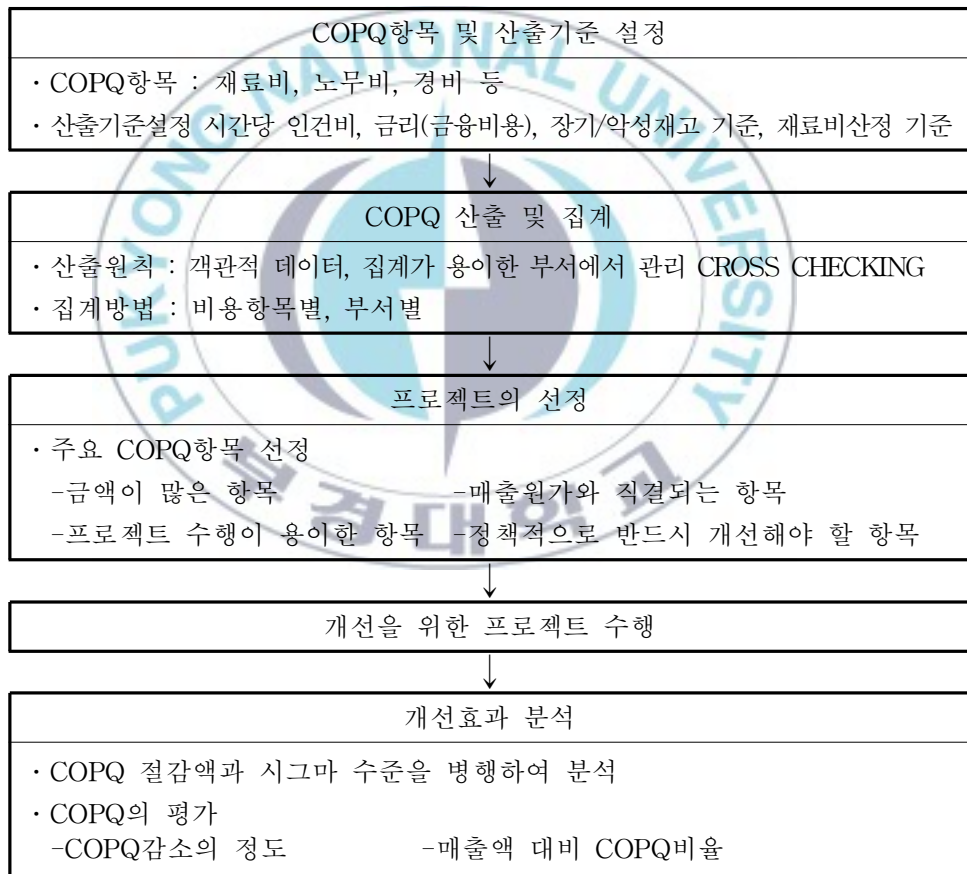
<그림2-9> 싱글 PPM 개선 프로젝트의 선정 흐름도

개선 프로젝트 선정 시 중요 고려 사항은 첫째, C T Q에 원인이 되는 핵심공정을 중심으로 프로젝트의 범위와 목표를 결정한다. 둘째, 프로젝트의 성격 및 기술적 사항을 고려하여 팀장과 팀원을 결정한다. 셋째, 고객의 정의, 문제의 현 수

준 및 설명, 추진 방향 등을 기술한다. 넷째, 개선의 필요성을 명확히 한다. 다섯째, 예상효과를 금액으로 기술하고, 지원부문과 같이 유형효과를 나타내기 어려운 경우에는 시간 단축, 생산성 향상, 고객만족도 향상, 기회 이득 등에 대하여 각종 지수에 의한 품질수준 평가를 가능하면 정량적으로 표현한다. 여섯째, 프로젝트 진행 스케줄을 정한다. 일곱째, 추진위원장의 승인을 얻는다.

4) COPQ에 의한 프로젝트 선정

<그림2-10>은 COPQ에 의한 프로젝트 선정 시 COPQ의 산출과 6시그마 프로젝트와의 연계를 나타낸 것이다.



<그림2-10> COPQ의 산출과 6시그마 프로젝트와의 연계

5) 개선 프로젝트 팀 구성 및 MASTER PLAN 수립

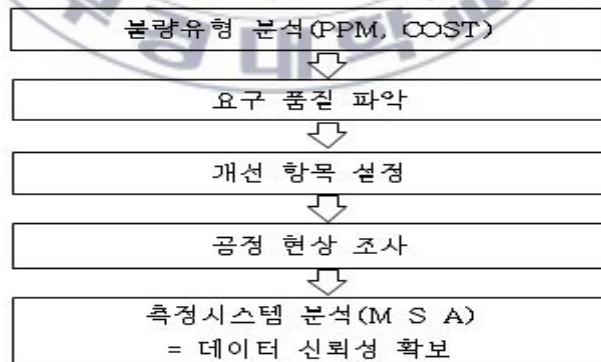
개선 프로젝트 팀 구성은 프로젝트의 효율적인 추진을 위하여 다기능팀으로 구성한다. 리더는 직급에 관계없이 프로젝트에 대하여 가장 잘 알고 있으며 주도적으로 추진해나갈 사람으로 하고, 팀원은 4명 내지 5명 정도로 구성한다. 개선 프로젝트 MASTER PLAN 수립은 각 단계별로 수립한다. 프로젝트의 추진 기간은 2개월 내지 3개월 정도로 정하도록 한다

4. Illumination Assessment 단계 [현상 파악]

현상파악 단계는 선정된 프로젝트에 대해 사내, 외에서 발생한 불량현황을 유형별로 불량률과 실패 코스트 측면에서 정확히 조사, 분석하고, 또한 품질기능 전개(QFD)를 통해 고객의 요구품질을 파악하여, 우선적으로 개선해야 할 항목이 무엇인지를 밝혀내는 것이다. 그리고 조사, 분석에 사용된 데이터의 신뢰성을 확보하기 위해 측정시스템분석(MSA)을 행한다.

1) 단계 개념도

CTQ가 선정되고 개선할 프로젝트가 선정되면 현상파악을 해야 하는데 <그림2-11>은 현상파악을 하기 위한 절차이다.



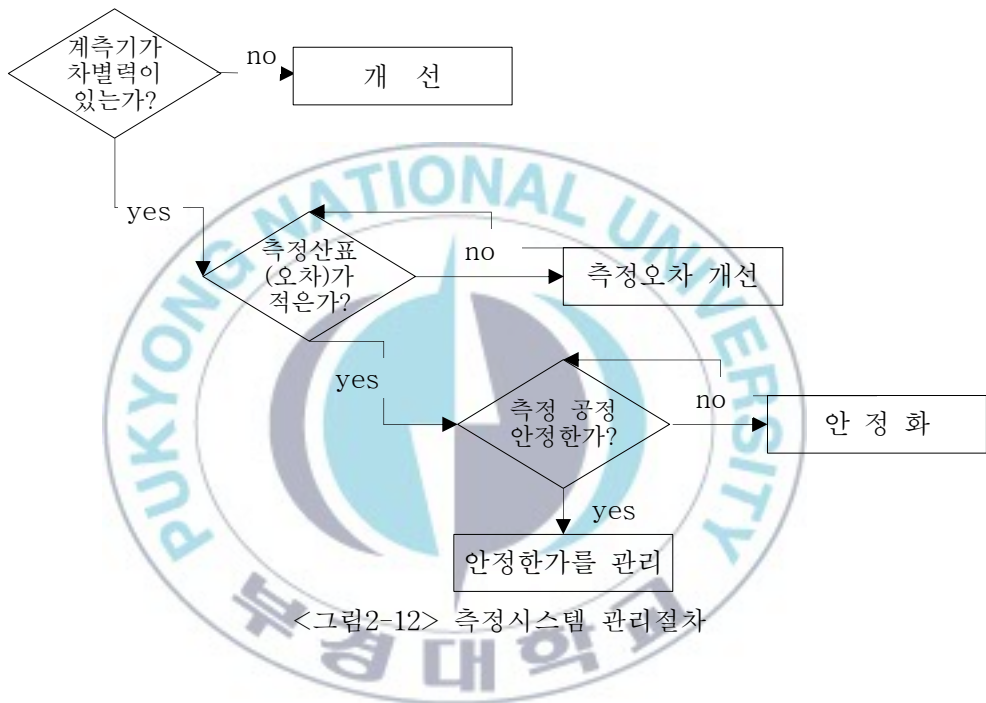
<그림2-11> 현상파악 절차

2) 측정 시스템 분석

(1) 목적

측정시스템 분석은 프로세스에서 발생하는 산포 중 계측시스템 오류로 발생하는 산포의 크기가 얼마인지를 조사하는 분석 방법이다.

<그림2-12>는 측정시스템을 관리하기 위한 절차를 나타낸 것이다.



<그림2-12> 측정시스템 관리절차

(2) 측정시스템의 분석

측정시스템의 분석은 치우침과 정밀도를 분석한다. 치우침에는 편의, 안정성, 선형성이 있으며 정밀도에는 반복성과 재현성(Gage R & R) 확인한다.

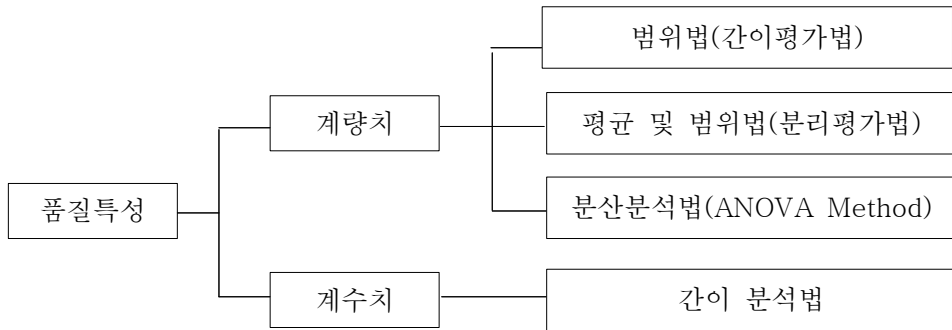
.반복성(Repeatability) : 측정기 변동(EV)

동일한 측정자가 동일한 측정기로 동일 제품을 반복 측정 했을 때 발생하는 산포

.재현성(Reproducibility) : 측정자의 변동(AV)

다수의 측정자가 동일한 측정기로 동일 제품을 측정하였을 때 발생하는 산포

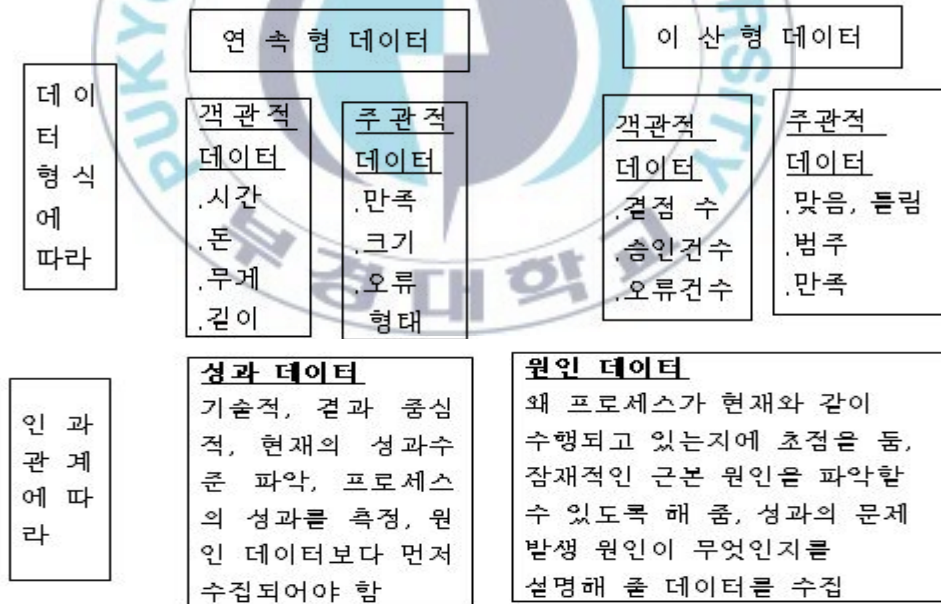
<그림2-13>은 MSA 방법의 종류를 나타내고 있다.



<그림2-13> MSA 방법

3) 데이터 수집

<그림2-14>는 데이터의 구분과 종류를 나타내고 있다.



<그림2-14> 데이터의 구분

<표2-12>는 계량치 데이터의 공정능력 평가이며 <표2-13>은 계수치의 공정능력 평가 지수를 나타내고 있다.

<표2-12> 계량치의 공정능력 평가

등급	Cp	공정능력의 평가, 조치
특급	$Cp \geq 1.67$	공정능력 충분 - 관리의 간소화, 비용절감 방안 등 검토가 바람직
1등급	$1.67 > Cp \geq 1.33$	공정능력에 여유가 있음 - 유지
2등급	$1.33 > Cp \geq 1.00$	공정능력에 유의 - Cp값이 1.0에 가까워지면 불량품 발생의 우려가 있음
3등급	$1.00 > Cp \geq 0.67$	공정능력 부족 - 관리, 개선 필요
4등급	$0.67 > Cp$	공정능력이 대단히 부족 - 생산중지, 긴급대책 필요

<표2-13> 계수치의 공정능력 평가

측 도	명 칭	공 식	예
DPU (Defects per Unit)	단위당 결함수	$\frac{\text{총 결함수}}{\text{전체단위수}}$	$1/4=0.25$
TOP (Total Opportunities)	총결함 발생기회수	전체 단위수* 단위당 기회수	$4*4=16$
DPO (Defects per Opportunities)	기회당 결함수	$\frac{\text{총결함수}}{\text{TOP}}$	$1/16=0.063$
DPMO (Defects per Million Opportunities)	백만 기회당 결함수	$DPO * 10^6$	63,000PPM

5. Nonconformity Analysis 단계 [원인분석]

현상파악 단계에서 규명된 반응변수, 즉 문제의 품질불량이 언제, 어디서, 어떻게, 왜 발생하였는지 불량에 대한 원인을 밝혀내는 단계다. 따라서 불량에의 잠재원인을 파악하기 위하여 관련 데이터를 확보하고 통계적 기법 및 QC도구를 사용하여 구체적으로 원인을 규명한다.

1) 단계 개념도

<그림2-15>는 불량이 밝혀지면 그것의 원인을 분석하는 절차를 나타낸 것이다.



<그림2-15> 원인분석절차

2) 잠재원인의 파악

결함의 잠재적인 원인들을 완벽하고 관리 가능한 형태로 목록을 작성한다. 브레인스토밍, 5W 1H를 활용하여 특성 요인도를 작성한다. 과거자료를 분석하고 층별을 한다

3) 핵심인자 도출

많은 잠재원인들 중에서 결함에 큰 영향을 주는 소수원인이다. 브레인스토밍, 층별, 파레토도, 가설검정, 회귀분석 등으로 찾아낸다. FMEA는 제품에 잠재하고 있는 고장 상태(고장모드)를 빠짐없이 적출하고 각 고장모드의 발생 가능성과 영향의 정도를 경험적, 기술적 또는 실험적으로 추구하여 중요 문제의 존재를 논리적 또는 실험적으로 추구하여 중요 문제를 논리적으로 해명한다. 즉 설계된 전 구성품목을 대상으로 사용 중의 잠재적인 고장모드를 추출하고, 고장모드가 상위 레벨 서브시스템, 시스템의 임무 달성에 미치는 영향과 고장모드가 발생하게 된 원인과 대책을 수립하여 반영시킴으로써 발생 가능성이 있는 고장을 미연에 방지한다.

<표2-14>는 FMEA의 구분과 작성 요령을 나타내고 있다.

<표2-14> FMEA의 구분

	설계 FMEA	공정 FMEA	설비 FMEA
대 상	제품(시스템)	공정(작업)	설비(생산라인)
목 적	.설계의 완전성 확보 .제품의 고장 형태 파악과 그 대책	.공정의 완전성 확보 .공정, 재료, 작업의 불량 형태 파악과 그 대책	.설비의 완전성 확보
실시단계	.기본 설계 단계 .중간 설계 단계 .상세 설계 단계	.공정설계 단계 .양산 이행 전	.설비 설계 단계 .양산 이행 전
고장모드 예측대상	.제품의 구성 요소	.공정, 작업, 재료	.설비의 구성요소
영 향	.제품 성능	.제품 불량 후 공정	.제품 불량 후 공장
심 사	설계 심사	공정 심사	설비 심사
공 통 점	.표로서 정리 한다 .발생 빈도, 영향도, 검출도 등을 상대 평가하고 중요 고장 모드를 적출 한다, 대책을 입안 한다		

6. Goal 단계 [목표 설정]

이 단계는 자사의 현재 품질수준을 정확히 파악한 후, N 단계[원인분석]에서 규명해 낸 요인의 분석 결과를 근거로 해서 개선 프로젝트별로 목표치를 설정하고 또한 예상되는 기대 효과를 추정하는 단계이다.

1) 단계 개념도

<그림2-16>은 목표 설정을 위한 단계를 나타내고 있다.



<그림2-16> 목표 설정 단계 개념도

2) 추진 절차

개선 단계를 설정하고 개선 대책 항목별로 일정을 조정하고 단계별 목표치 설정[PPM]과 현황판을 부착한다.

3) 목표 설정 시 고려사항

출발점에서 출발하는 과감하고 도전적인 목표를 설정하며 세계 초일류를 지향하는 목표를 설정한다. 선진수준의 동태적 특성을 고려하여 목표를 설정하며 고객의 요구수준 이상으로 목표를 설정한다. 장, 단기를 구분하여 단계별 목표를 명확히 설정한다.

4) 벤치마킹[Benchmarking]

벤치마킹의 형태로는 경쟁사의 벤치마킹, 전략적 벤치마킹, 제품의 벤치마킹, 설계변수의 벤치마킹, 공정의 벤치마킹 그리고 분야별 최고 권위자의 벤치마킹이 있다. 벤치마킹 대상에서 전략적으로는 타 부문이나 타사의 최고 실력자, 신기술을 사용하는 적극적 혁신자이며 경쟁적인 면에서는 같은 업무의 선두주자, 유사 업무의 특징을 지닌 최고의 실력자가 될 것이다.

<표2-15>는 벤치마킹의 방법과 순서를 나타내고 있다.

<표2-15> 벤치마킹의 프로세스

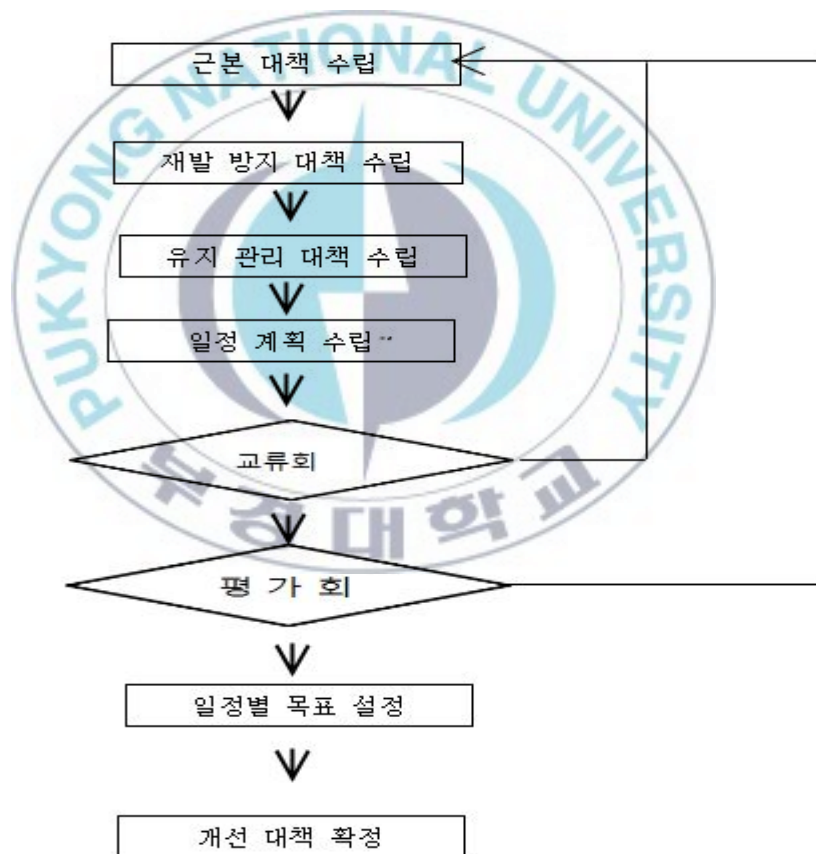
계획(Planning)	1. 벤치마킹 대상 파악
	2. 비교 회사나 프로세스 선정
	3. 데이터 수집방법 결정 및 데이터 수집
분석(Analysis)	4. 현 수준의 차이 파악
	5. 단계별 달성 목표 수립
통합(Integration)	6. 벤치마킹 결과의 공감대 형성
	7. 목표수립
조치(Action)	8. 조치 계획 수립
	9. 실행 및 관리
	10. 벤치마킹 리뷰

7. Level-up[개선]

원인분석 단계에서 파악된 핵심적 소수원인에 대하여 개선방향을 모색하는 단계로서 불량 유형별 근본적인 원인에 대하여 효과적인 대책, 개선일정 및 목표를 수립한다.

1) 단계 개념도

<그림2-17>은 개선 단계 활동 순서를 나타내고 있다.



<그림2-17> 개선 단계 개념도

2) 개선 대책 수립

불량 항목별로 3단계 대책을 수립하고 개선팀원 및 동 업종 종사자 간의 교류회를 통하여 미비점을 보완하고, 보다 효율적인 대책을 수립한다.

<표2-16>은 3 단계 개선 대책의 방법을 나타내며 <표2-17>은 개선대책 평가의 예이다.

<표2-16> 3 단계 대책 방법

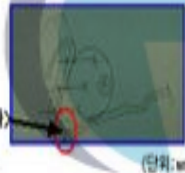
근본 대책	재발 방지 대책	유지관리 대책
· 불량원인 근절 대책 · 품질산포 축소 대책 · 기계능력 향상 대책 · 공정능력 향상 대책	· FOOL PROOF 설치 -예방대책(규제식) -감지대책(주의식)	· 조건 관리(원인) · 품질지수 관리(결과) · 5M의 표준화 · 가시 관리

<표2-17> 대책 평가 예

항 목	추진내용	
교류회	싱글PPM활동 등 업종 종사자간의 교류회를 갖는다.	
	대상	동 업종 싱글PPM 추진 팀원
	목적	정보교환, 싱글PPM 추진 업무의 효율화
	회합	정기: 월1회, 비 정기: 필요시, 장소 : 순회
	운영	테마별 발표, 질의응답
평가회	추진 팀원 및 컨설턴트 관련자가 참석하여 대책에 대한 평가회를 갖는다.	
	평가 항목	불량 항목별 분석요인, 불량요인별 대책항목, 기대효과 및 투자금액, 소요기간(전체목표 및 일정대비)
단계별	추진 일정별로 단계별 대책을 고려한 목표 설정	
목표설정	불량유형의 품질 특성 계수치: 불량률 계량치: 공정능력지수	
대책 확정	.교류회 및 평가회의 의견을 수렴한 대책을 확정한다.	
	.결과를 움직이고 싶으면 원인을 움직인다.	

3) 개선 대책

<그림2-18>은 불량 원인에 대한 개선을 위한 3단계 대책수립 예이다.

문 제 점	근본대책(불량원인근절)	유지관리(표준화)	재발방지대책												
- S-PPO ASS'Y CASE VERIFIABLE →ROLLER 활착 현상 원인: ROLLER 조립부 치수가 상대물 대비 0.0mm 크므로 쉽게 활착 발생	- FIXER ROLLER(치급합) 조립부 R/R값 보장 실시(0.0mm 보장)  <table border="1"> <tr> <th>구분</th><th>변경전</th><th>변경후</th></tr> <tr> <td>(A)</td><td>11.5±0.2</td><td>10.7±0.2</td></tr> </table>	구분	변경전	변경후	(A)	11.5±0.2	10.7±0.2	1. 공작 순회시(사)부 치수 점검체크 →조.종말 관리실시 →공정검사 체크시도 작성 2. FIXER ROLLER 치수관리	- FIXER ROLLER 2대 금형 적용시 (활착현상 개선)						
구분	변경전	변경후													
(A)	11.5±0.2	10.7±0.2													
- T3-40H CASE CHILLED ROOM →전면 손잡이부 미스 발생 (a)부  (a)부 (단위:mm) 원인: 손잡이부 앞뒤가 얇은관계로 수지 흐름 문제임	- 금형수정 (가)부 앞보강으로 수지 흐름 원활화  (나) (단위:mm) <table border="1"> <tr> <th>구분</th><th>A</th><th>B</th><th>C</th></tr> <tr> <td>개선전</td><td>2.94</td><td>2.43</td><td>2.30</td></tr> <tr> <td>개선후</td><td>3.65</td><td>2.90</td><td>2.40</td></tr> </table>	구분	A	B	C	개선전	2.94	2.43	2.30	개선후	3.65	2.90	2.40	- 공작 순회시 문제부위 집중체크 - 사용성형조건 표준화 - 문제발생시 금형 재수정	- (나)부 앞 보강 판료 (0.1 ~ 0.2mm) - GROMMET RAIL부 수정(HOLE 폐쇄)으로 미스 발생 제로화
구분	A	B	C												
개선전	2.94	2.43	2.30												
개선후	3.65	2.90	2.40												

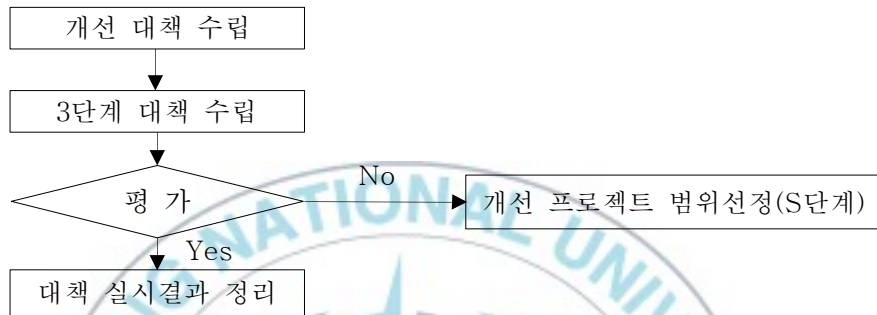
<그림2-18> 3단계 대책수립 예

8. Evaluation 단계 [평가] - 진단 및 평가

불량 항목별로 수립된 대책을 개선 책임자의 주관 하에 정확하게 실행하고 공정능력을 평가, 보완하여 지속적인 품질개선 활동을 실시한다.

1) 단계 개념도

<그림2-19>는 평가 단계의 순서와 개념을 나타내었다



<그림2-19>평가 개념도

2) 진척관리

<표2-18>은 진척관리 추진 요령의 예이다.

<표2-18> 추진 요령 예

항 목	추진요령	비 고												
실 시	- 불량항목별 개선 책임자는 불량 요인별 대책을 단계별로 실시한다. - 정기 FOLLOW UP 회의를 실시한다.													
진척관리	<table border="1"> <thead> <tr> <th>구분</th><th>주기</th><th>보고내용</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>주간품질회의</td><td>주1회</td><td>주간추진실적</td></tr> <tr> <td>월간품질회의</td><td>첫째 주</td><td>월간추진실적</td></tr> <tr> <td>분기품질회의</td><td>분기1회</td><td>분기추진실적</td></tr> </tbody> </table>	구분	주기	보고내용	주간품질회의	주1회	주간추진실적	월간품질회의	첫째 주	월간추진실적	분기품질회의	분기1회	분기추진실적	- 단계별 개선계획/실적표 - 개선 책임자가 발표(보고)
구분	주기	보고내용												
주간품질회의	주1회	주간추진실적												
월간품질회의	첫째 주	월간추진실적												
분기품질회의	분기1회	분기추진실적												
개선실적관리	- 품질관리 -공정능력 -불량률 - 불량항목별 개선 실적	싱글PPM 개선 사례												

품질유지 및 공정능력 확보 방안으로 5S관리와 지수관리가 있다. 5S관리로는 주간 공장장 제도를 지속적으로 전개함으로써 Clean Plant 운동을 체계적이며 효율적으로 전개하며 지수관리는 관련 지수들은 계수화 시켜 가시관리 함으로써 누구나 현재의 관리 상태를 한꺼번에 알아 볼 수 있게 함으로써 지속적인 관리개선을 유도한다.

<표2-19>는 지수관리 항목과 내용 그리고 사용하는 양식을 표시하고 있다.

<표2-19> 지수관리

항 목		내 용	양 식
지 수	공정능력	공정능력 개선실적 관리	공정능력 개선실적 추이도
	불량률	불량률 개선실적 관리	불량률 개선실적 추이도
	생산성	생산계획 대 실적관리	생산계획 대 실적표
	납 기		LINE STOP 현황표
	정위치 관리	LINE부품, 원부자재 창고관리	-
관리방법		현황판을 활용한 가시관리	
게시장소		· 최고 경영자실 · 싱글PPM 추진실, · 해당공정 입구	

3) 산포감소 및 지속적인 개선

(1) 이상처리

공정 및 품질이상 발생 시 품질을 확인하여 처리 Flow에 따라 재계산한다. 이상이란 계획된 작업에 대하여 실시상황 또는 결과가 미리 정해진 관리기준(규격, 표준, 목표지수)을 벗어난 상황이 발생했을 때를 말한다. 이상의 종류는 품질 이상, 설비기기 이상, 불안 요인이 발생되어 작업이 저해될 때, 재 불량 사고 등이 발생했을 때가 있다.

(2) 이상처리 요령

이상을 조기에 발견하여 보고를 하고 적합한 조치를 취하여 재발을 방지한다.

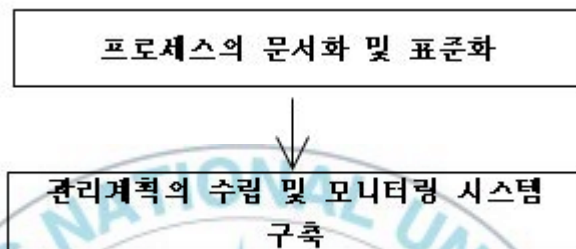
4) 평가보완

개선활동을 추진하는 중에도 품질수준 및 공정능력지수[Cpk]를 평가한 자료를 수시로 확인하면서 목표치에 크게 미달하거나 또는 공정에 이상이 발생할 때에는 관련부서에 통보하여 개선 보완해 나아가도록 조치를 취한다.

9. Evaluation 단계(평가) - 자료 조정 및 확인

1) 단계 개념도

<그림2-20>은 자료조정 및 확인단계를 나타내는 개념도이다.



<그림2-20> 자료조정 및 확인단계 개념도

2) 문서화 및 표준화

개선된 프로세스를 누구나 사용할 수 있도록 문서화한다. 다시 말해서 업무에 활용될 수 있는 매뉴얼의 형태로 프로세스의 절차, 결과물, 유의사항 등을 문서로 정리한다. 또한 누가, 언제 프로세스를 진행하더라도 같은 결과가 나올 수 있도록 하기 위해서는 업무처리 표준화가 필요하다.

(1) 표준화

개선결과 최종적으로 확정된 제반 관리기준을 준수하여, 공정을 유지 관리해 나가기 위하여 표준들을 제·개정하며 개선활동의 이력 및 경험을 토대로 FMEA를 실시하여 향후 타 품종 동일부품, 개발 개선 시 적극 활용한다. 표준 체계는 회사마다 차이가 있을 수 있으나 3내지 4레벨의 표준체계를 갖는 것이 좋다. 표준을 업무표준과 기술표준으로 분류할 때 ISO9001 규격은 업무표준위주로 되어 있어서 기술표준에 대한 체계 정립이 필요하다.

<그림2-21>은 표준 체계의 사례를 나타내고 있다.

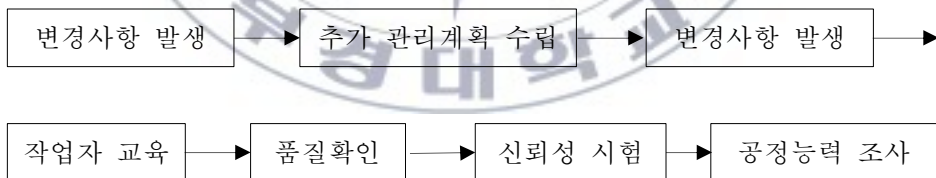


<그림2-21> 표준 체계 사례

(2) 변경관리

변경관리의 대상에는 설계사양의 변경, 공정의 변경(작업자, 설비, 원 부자재, 작업조건, 치 공구 등), 생산방법의 변경, 그리고 생산 장소의 변경(제조공장, 2차 외주선 등)이 있다.

<그림2-22>는 변경사항이 발생되었을 때의 관리 Flow이다.



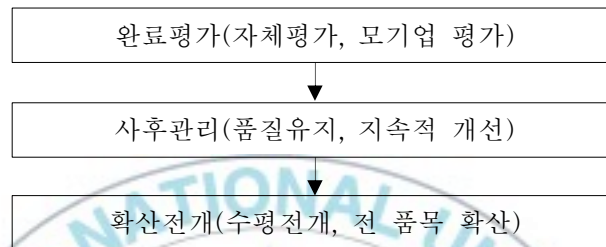
<그림2-22>변경관리 Flow

변경관리 범위에는 작업자 대폭 교체, 재료의 재질, 등급, 배합, 재료 구입처 변경, 부자재 변경, 장기재고 사용이 있으며, 설비의 변경, Overhaul, Lay out변경, 치 공구 변경, 임시공정, 그리고 방법조건에는 작업 수준, QC공정도의 가공조건, 공정변경(순서, 삭제, 추가), 공 구 변경 등이 있다.

10. Evaluation 단계(평가) - 완료 판정 및 사후관리

전체 개선 프로젝트와 품질경영시스템을 평가하여 싱글PPM 추진완료여부를 판정하고, 본 심사 체크리스트에 의거 자체 평가를 실시한다. 평가 결과 합격점이면 모기업의 추천에 의거 인증을 신청하며 싱글PPM 품질인증 후 지속적인 사후관리를 통해 싱글PPM 품질을 유지하며 전 품목으로의 확산 전개 시도를 한다.

1) 단계 개념도 - <그림2-23>은 평가 단계의 개념 및 순서이다.



<그림2-23>평가 단계 개념도

2) 싱글PPM 완료평가

<표2-20>은 싱글PPM 완료 평가 절차 및 기준이다.

<표2-20>싱글PPM 완료 평가 절차

FLOW	주관	세부내용	비고
판정의뢰	협력회사	· 최근 6개월 불량률 싱글PPM 기준 달성	· 판정의뢰 공문 · 개선실적 및 관련자료
판정실시 가,부 확정	모기업	· 최근 6개월 입고 불량률 확인 · 일정 확정 및 통보	평가 및 구성 : 3~5명
평가 실시	모기업 협력회사	· 모기업이 지정한 품질특성에 대한 품질확인 -완성품 품질 -품질성적 -공정능력 -신뢰성 -품질보증체계 -3정 5S	
완료확정	모기업	· 목표달성 기준에 만족 시 완료판정	
사후관리	모기업 협력회사	· 지속적인 품질특성 관리 및 개선실시	
포상	모기업		

3) 사후관리

(1) 개요

표준화된 공정의 품질안정 상태 및 공정능력을 지속적으로 관리, 개선하여 이상 발생 시 즉각적인 조치를 취함으로써 요구품질이 확보된 부품을 공급하도록 한다.

(2) 사후관리 주요 항목

<표2-21>은 최초 인증을 받은 후 사후관리를 해야 하는 주요 항목이다.

<표2-21>사후관리 주요 항목

항 목	내 용	양 식
예방관리	*변경관리: SM의 변경사항 관리 *산포관리: 계수치 - P관리도 계량치 - $\bar{X}$ bar R관리도	*SM의 변경관리표 *관리도
일상관리	*지수관리: 공정능력, 불량률, 생산성, 납기 *Clean Plant운동 지속 전개 *My Machine운동 지속 전개	*불량률 추이도 *공정능력 개선 추이도 *생산계획 대 실적표 *Clean Plant운동 추진현황
평가	*자체: 공정관리, 5S 관리 *컨설턴트 합동: 품질실적	*SPC진단시트 *Clean Plant진단시트
이상처리	*공정이상: SM에 이상이 발생/추이로 공정이상이 예측될 때 *품질이상: 사내 • 외에서 불량품이 발견된 경우	

4) 확산 전개

지금까지의 개선활동을 바탕으로 회사별로 확산전개 계획을 수립, 실시함으로써 특정 ITEM의 품질보증이 아니라 회사의 전 부품이 완전히 품질보증이 될 수 있도록 체제를 구축 실행하여야 한다.

<그림2-24>는 이를 위한 확산 전개 활동 추진 Flow이다.

(1) 추진 Flow

FLOW	세 부 내 용
전단계 목표달성 ↓ 완료판정 회의 ↓ 완료판정 ↓ 사후관리 대상부품 선정 ↓ 전개계획 수립 ↓ 개선테마 선정 ↓ 개선실시	· 대상 부품에 대한 목표를 달성하였을 경우 다음단계의 대상부품들을 선정 · 새로 선정된 부품들에 대한 전개계획을 첨부, 지도위원에 현 단계의 완료판정 의뢰 · 현 단계의 완료판정을 받은 후 다음 단계 부품들의 개선테마를 선정 · 목표 달성한 부품들에 대한 사후관리 및 개선 테마에 대한 개선 활동을 전개

<그림2-24> 확산 전개 활동 추진 Flow

11. Evaluation 단계 {평가} - 자체심사 및 인증신청3)

1) 싱글PPM 품질인증제도 심사절차

인증신청 자격은 싱글PPM 품질혁신운동을 6개월 이상 추진한 실적을 보유한 기업이며 신청대상 품목이 해당품목을 제조하는 공장의 전체 매출액 또는 생산량의 3%이상이어야 한다. 자료 준비는 대상품목은 6개월 이상 불량률 실적, 1년 이상의 공정, 출하, 모기업 납품불량률의 집계 데이터, 매출액 또는 생산량의 3%이상임을 입증하는 자료가 필요하다.

3) 정정규, 「싱글PPM품질혁신활동 단계별 추진내용 및 적용기법」, 대한 상공 회의소, 2010

제 3장 싱글 PPM의 도입 및 적용에 대한 경영성과 분석

본 장에서는 싱글 PPM에 대한 국내 중소기업체의 도입 및 적용 현황을 알아보고 도요타 생산방식의 도입 및 적용과 관련된 경영성과 여부와 핵심요소를 파악하여 성공적인 지도 모형을 만들고자 한다.

제 1절 설문조사 및 자료 분석

1. 설문지 구성 및 내용

연구 자료의 수집은 설계된 조사 설문지를 사용하였으며 설문지에 사용된 측정항목은 기업의 기본적인 정보 조사, 싱글 PPM인증에 대한 도입 및 적용 수준에 대해서 조사 하고 그 유효성에 관한 고찰을 하였다. 설문 문항은 총 19개 문항으로 구성되었으며 국내 싱글 PPM인증을 취득한 중소기업 위주로 설문조사가 이루어 졌다.

2. 설문지 조사 방법

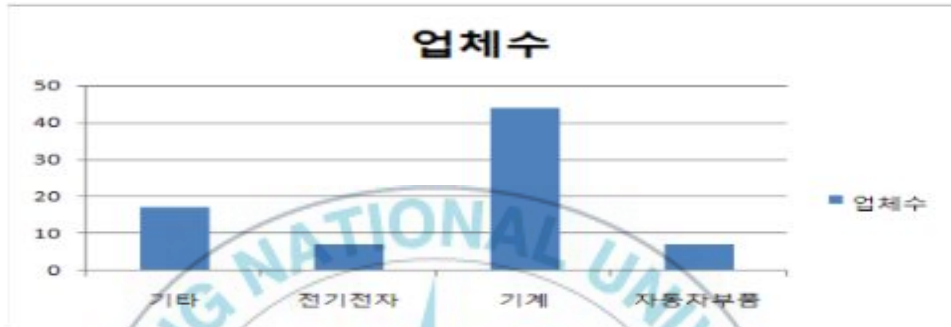
본 연구의 대상은 국내 싱글 PPM인증을 취득한 중소기업에 대하여 지역 업종 구분 없이 각 회사 별 품질담당자 및 기타 싱글 PPM인증에 대하여 답변할 수 있는 인원 에게 E-mail 및 방문 조사를 통하여 설문조사를 실시하였으며 약 455개사에 배포하여 83부가 회수 되었다. 데이터의 신뢰성이 떨어지는 8개사는 설문대상에서 제외되었다. 따라서 설문 분석은 75 개사를 대상으로 실시하였다.

제 2절. 설문지 분석내용

1. 일반 현황

<표3-1>설문 대상 업종별 수

업종	기타	전기, 전자	기계	자동차 부품	합계
업체 수	17	7	44	7	75



<그림3-1>설문 대상 업종별 수

설문에 답한 응답자는 과장/차장급 50%, 주임/계장/대리급 30%, 사원 10%, 임원급(이사급 이상) 10%로 조사되었고 <그림 3-1>은 조사 대상 군의 업종에 따른 업체수를 나타내고 있으며 자동차 부품 7, 기계 44, 전기·전자 7, 기타 17개 업체로 분포하고 있다. <표3-2>은 조사 대상군의 종업원 수 및 점유율 나타내고 있으며 100인 미만인 업체는 총 58개 업체로서 전체업체수의 77.3 %를 차지하고 있다.

<표3-2>종업원 수 빈도율

종업원 수	업체 수	점유율(%)
5~9인	2	2.7
10~19인	12	16.0
20~49인	21	28.0
50~99인	23	30.6
100인 이상	17	22.7
합계	75	

<표3-3>는 조사 대상 업체의 설립 년 수를 나타내고 있으며 조사 대상 업체의 85.3%가 10년 이상, 7년 이상 10년 이하가 9.3%, 5년 이상 7년 이하가 1.3%, 1년 이상 3년 이하는 업체 수가 없다.

<표3-3>업체별 설립 년 수 분포율

설립 년 수	업체 수	분포율(%)
10년 이상	64	85
7년~10년	7	9
5년~7년	3	5
3년~5년	1	1
1년~3년	0	0
합계	75	-

<표 3-4>는 조사 대상 업체의 생산 및 판매 유형별로 생산형태를 나타내고 있으며 생산량과 기간의 생산 형태로는 프로젝트 생산 35%, 로트 생산 27% 개별 생산 25%, 대량 생산 13%로 분포하고 있으며 판매유형별로는 OEM 56% 독자브랜드 업체가 28% ODM 16%로 조사되었다.

<표3-4>다른 유형별 생산형태의 점유율

생산량과 기간			수요 정보		
생산형태	업체 수	점유율(%)	생산형태	업체 수	점유율(%)
개별생산	19	25	독자 브랜드	21	28
로트/배치 생산	20	27	OEM	42	56
대량생산	10	13	ODM	12	16
프로젝트생산	26	35	-	-	-
합계	75	-	합계	75	-

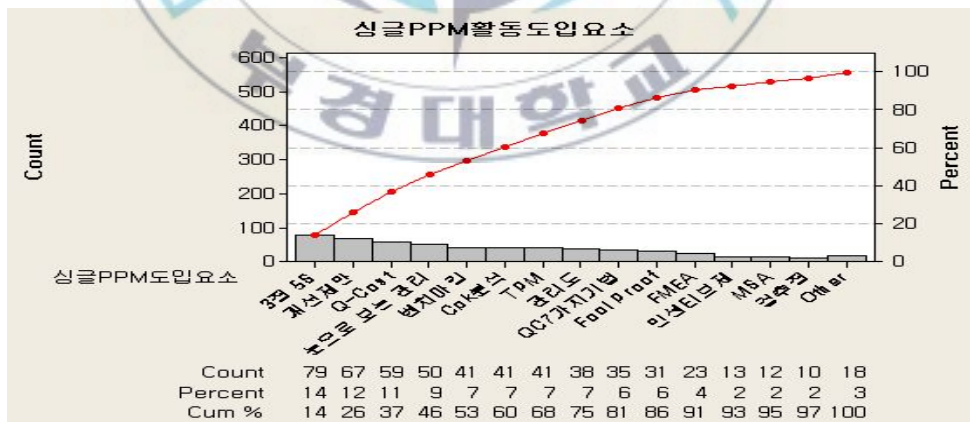
2. 도입 단계

싱글PPM 도입단계에서는 설문 조사 대상 업체 전체가 싱글PPM을 부분 도입하고 있는 것으로 나타났으며 <표 3-5>는 싱글PPM 도입 시 업종별 경영층의 참여도를 나타내고 있는데 싱글PPM도입 시 경영층의 참여도에 있어서는 기계 업종이 가장 적극적이며, 다음은 전기전자, 기타, 자동차 업종의 순서로 나타났다.

<표3-5>업종별 경영층 참여도

항목	자동차부품	전기, 전자	기계	기타	합계	점유율(%)
소극적	3	3	10	8	24	29.6
적극적	2	2	21	10	35	43.2
매우 적극적	2	3	15	2	22	27.2
합계	7	8	46	20	81	

<그림 3-2>, <표3-6>싱글PPM 활동 도입 요소를 나타내고 있는데 이와 같이 대부분의 업체에서 싱글PPM의 여러 활동 요소 중 일반적으로 잘 알려진 3정 5S (14.2%), 개선제안 활동 (12.0%) 및 Q-Cost(10.6%) 중심으로 싱글PPM 활동이 도입되고 있었으며 라인스톱, QFD, 상관회귀분석, 실험계획법은 도입률이 떨어지는 것을 알 수 있다. (Others에 포함)



<그림3-2>싱글PPM 활동 도입 요소

<표3-6>싱글PPM 활동 도입 요소

항목	자동차 부품	전기, 전자	기계	기타	합계	점유율 (%)	순위
3정 5S	7	7	47	18	79	14.2	1
개선제안	5	8	37	17	67	12.0	2
TPM	5	2	24	10	41	7.3	5
라인스톱	1	1	0	1	3	0.5	15
MSA	6	0	3	3	12	2.2	11
벤치마킹	5	1	27	8	41	7.3	5
QFD	1	0	4	0	5	0.9	14
관리도	6	3	22	7	38	6.8	6
QC7가지기법	3	4	20	8	35	6.3	7
신 QC8가지기법	2	0	5	0	7	1.3	13
Q-Cost	7	3	34	15	59	10.6	3
눈으로 보는 관리	5	5	26	14	50	9.0	4
검 추정	2	0	4	4	10	1.8	12
상관회귀분석	0	0	1	0	1	0.2	17
인센티브제	1	1	6	5	13	2.3	10
실험계획법	0	0	1	1	2	0.4	16
FMEA	6	2	12	3	23	4.1	9
Fool Proof	4	3	18	6	31	5.6	8
Cpk분석	7	2	27	5	41	7.3	5
합계	73	42	318	125	558	100.0	-

자동차업종은 3정5S, Q-Cost, Cpk분석, MSA, 관리도, FMEA 등 TS 16949
규격에서 요구하는 사항으로 도입되고 있으며 전기·전자업종은 개선제안, 3정
5S, 눈으로 보는 관리, QC 7가지기법 순이며 기계업종은 3정5S, 개선제안,
Q-Cost, 벤치마킹, Cpk 순이며, 기타 업종은 3정5S, 개선제안, Q-Cost, 눈으로
보는 관리 순서로 도입되고 있다.

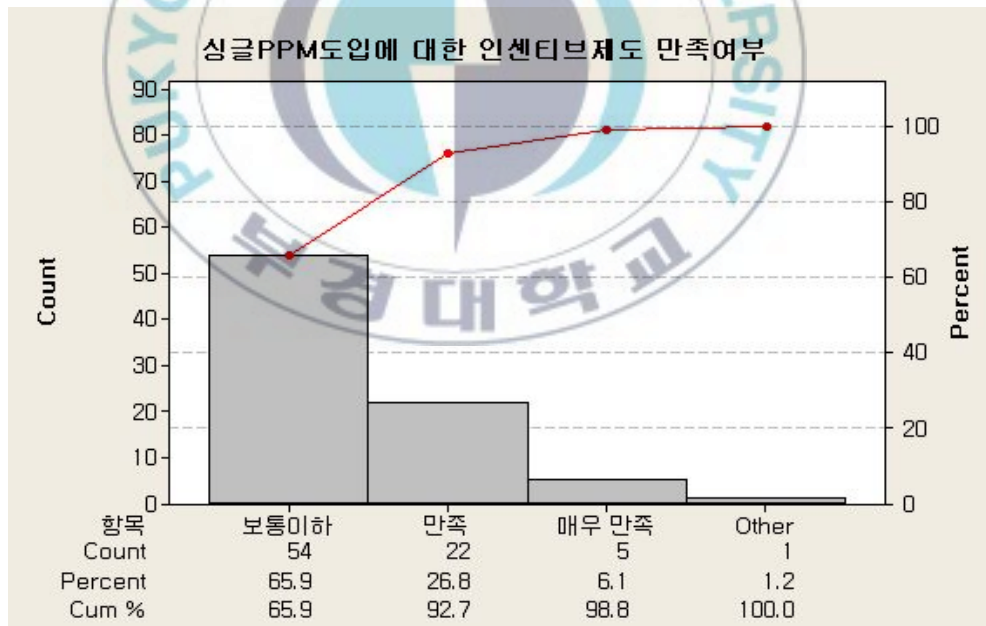
95% 이상의 중소기업에서 싱글PPM 활동 도입동기로는 모기업에서 요구를 하니 도입하고 있다고 답하였다.

<표3-7>은 싱글PPM도입에 대한 인센티브제도에 대한 만족여부를 나타내고 있다.

<표3-7>싱글PPM도입에 대한 인센티브제도에 대한 만족여부

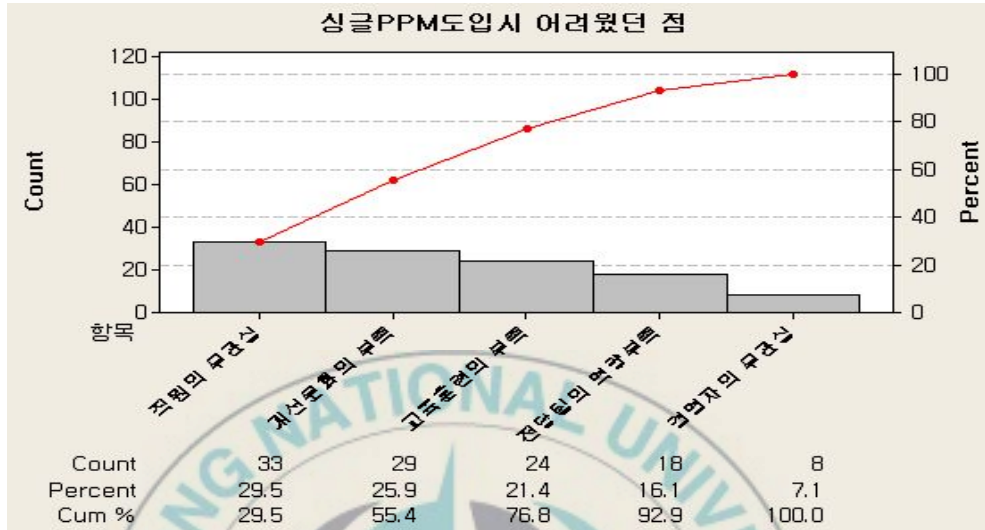
항목	도수	점유율(%)
보통이하	54	65.9
만족	22	26.8
매우 만족	5	6.1
무응답	1	1.2
합계	82	100

싱글PPM도입에 대한 인센티브에 만족하지 않다는 비율이 65.9%로 나타났다. 아래 <그림3-3>은 상기 표를 파레토로 나타내었다.



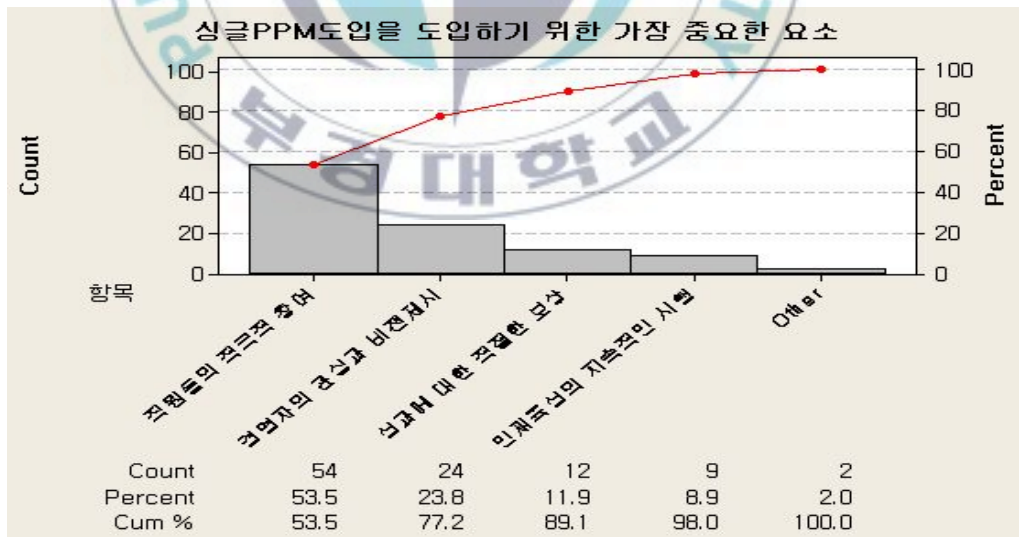
<그림3-3>싱글PPM도입에 대한 인센티브제도에 대한 만족여부

<그림3-4>는 싱글PPM 도입 시 어려웠던 점을 나타내는 파레토도이다. 직원의 무관심이 가장 문제가 되었다. 29.5%, 개선문화의 부재가 25.9%로 그다음의 문제로 나타났다.



<그림3-4>싱글PPM 도입 시 어려웠던 점

<그림3-5>는 싱글PPM 도입 시 가장 중요한 요소들이다. 직원들의 적극적 참여 53.5%, 경영자의 관심과 비전 제시 23.8%로 나타났다.



<그림3-5> 싱글PPM도입 시 가장 중요한 요소

3. 도입 및 적용결과

싱글PPM도입 및 적용한 경영성과에 관해 조사한 내용이다.

<표3-8>, <그림3-6>은 싱글PPM 도입 후 부가가치생산성이 향상되었는지 여부를 조사한 내용이다. 매우 생산성이 향상되었다.(0%), 그렇다.(43.1%), 보통이다.(45.8%), 그렇지 않다.(11.1%)로 나타났다. 생산성에는 효과가 적은 것으로 조사되었다.

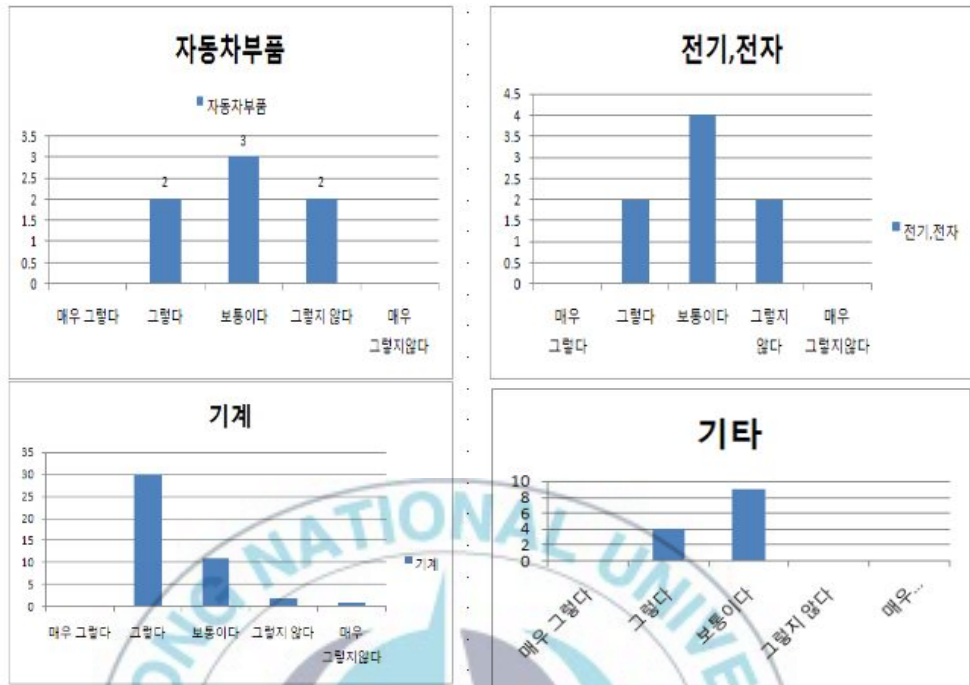
<표3-8>싱글PPM도입 후 부가가치생산성의 향상여부

항목	자동차 부품	전기, 전자	기계	기타	합계	점유율 (%)
매우 그렇다	0	0	0	0	0	0
그렇다	2	2	22	5	31	43.1
보통이다	4	4	18	7	33	45.8
그렇지 않다	1	2	3	1	7	9.7
매우 그렇지 않다	0	0	1	0	1	1.4
합계	7	8	44	13	72	100

<표3-9>, <그림3-6>은 싱글PPM도입 후 품질비용절감의 여부를 나타내고 있다. 그렇다.(52.8%), 보통이다.(37.5%), 그렇지 않다.(9.7%)이다. 싱글PPM이 품질비용 절감에도 효과가 있는 것으로 조사가 되었다.

<표3-9>싱글PPM도입 후 품질비용절감의 여부

항목	자동차 부품	전기, 전자	기계	기타	합계	점유율 (%)
매우 그렇다	0	0	0	0	0	0
그렇다	2	2	30	4	38	52.8
보통이다	3	4	11	9	27	37.5
그렇지 않다	2	2	2	0	6	8.3
매우 그렇지 않다	0	0	1	0	1	1.4
합계	7	8	44	13	72	100

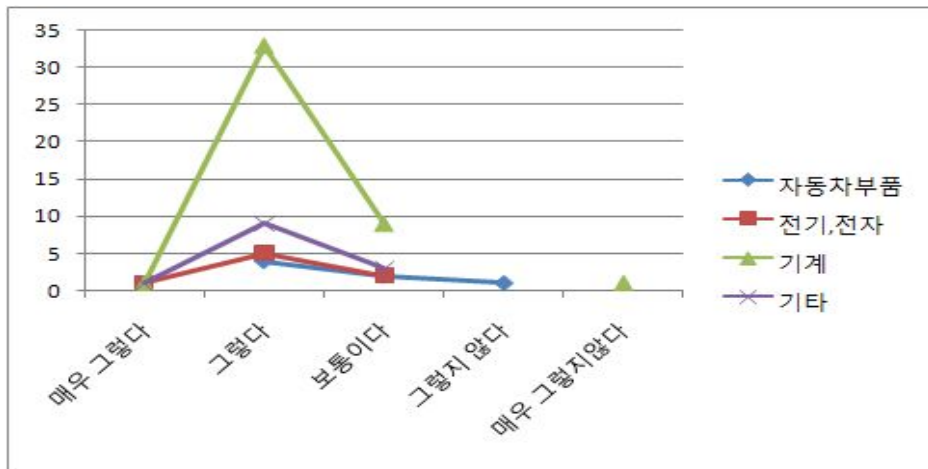


<그림3-6>업종별 싱글PPM도입 후 품질비용절감의 여부

<표3-10>, <그림3-7>은 싱글PPM도입 후 품질수준의 향상여부의 조사결과를 나타내고 있다. 전체적으로 그렇다와 그 이상이 75.0%를 나타내고 있으며 보통 (22.2%), 그렇지 않다(1.4%), 매우 그렇지 않다(1.4%)로 조사되었다.

<표3-10>싱글PPM도입 후 품질수준의 향상여부

항목	자동차 부품	전기, 전자	기계	기타	합계	점유율 (%)
매우 그렇다	0	1	1	1	3	4.2
그렇다	4	5	33	9	51	70.8
보통이다	2	2	9	3	16	22.2
그렇지 않다	1	0	0	0	1	1.4
매우 그렇지 않다	0	0	1	0	1	1.4
합계	7	8	44	13	72	100

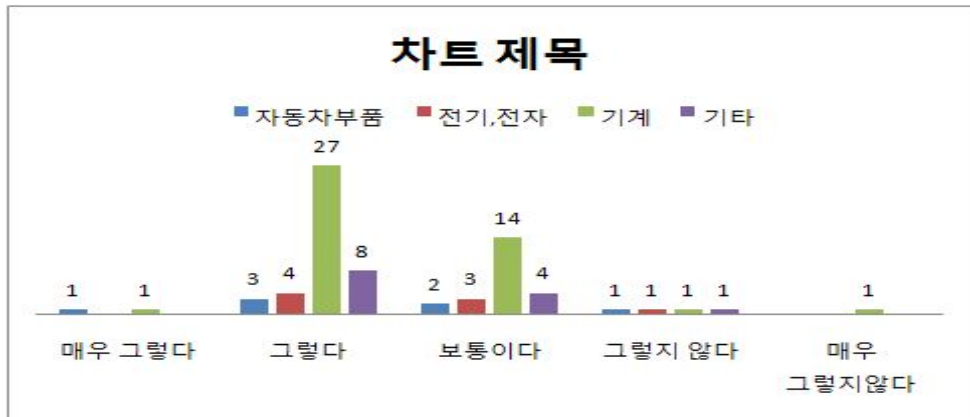


<그림3-7>싱글PPM 도입 후 품질수준의 향상여부

<표3-11>, <그림3-8>는 싱글PPM 도입 후 고객납기준수율 향상여부를 조사한 것이다. 전체적으로 매우 그렇다.(2.8%), 그렇다.(58.3%), 보통이다.(31.9%), 그렇지 않다.(5.6%), 매우 그렇지 않다.(1.4%)로 조사되었다. 싱글PPM도입이 고객납기준수율도 향상시키는 것으로 나타났다.

<표3-11>싱글PPM 도입 후 고객납기준수율 향상여부

항목	자동차 부품	전기, 전자	기계	기타	합계	점유율 (%)
매우 그렇다	1	0	1	0	2	2.8
그렇다	3	4	27	8	42	58.3
보통이다	2	3	14	4	23	31.9
그렇지 않다	1	1	1	1	4	5.6
매우 그렇지 않다	0	0	1	0	1	1.4
합계	7	8	44	13	72	100



<그림3-8>싱글PPM 도입 후 고객납기준수율 향상여부

<그림3-9>는 직급별로 부가가치생산성이 차이가 나는 가를 분산분석으로 분석하였다.

H0: 각 직급별로 부가가치생산성에 차이가 없다

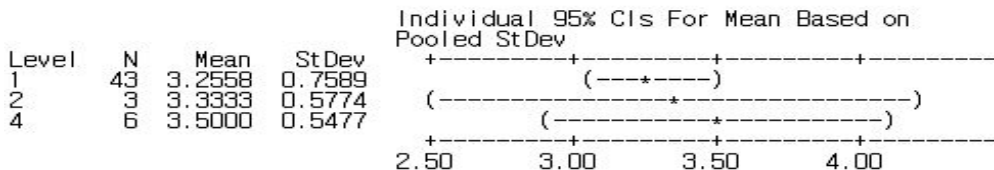
H1: 각 직급별로 부가가치생산성에 차이가 있다

분석을 해보니 P-value가 유의수준 0.05보다 크므로 귀무가설을 기각할 수 없다. 즉 직급별 부가가치생산성에 차이가 있다고 할 수 없다. (레벨 1: 과장, 차장 2: 주임, 계장, 대리 3: 사원 4: 임원/ 매우 그렇다(5점), 그렇다(4점), 보통이다(3점), 그렇지 않다(2점), 전혀 그렇지 않다(1점))

One-way ANOVA: C2 versus C1

Source	DF	SS	MS	F	P
C1	2	0.320	0.160	0.30	0.744
Error	49	26.353	0.538		
Total	51	26.673			

S = 0.7334 R-Sq = 1.20% R-Sq(adj) = 0.00%



Pooled StDev = 0.7334

<그림3-9>직급별 부가가치 생산성에 대한 분산분석

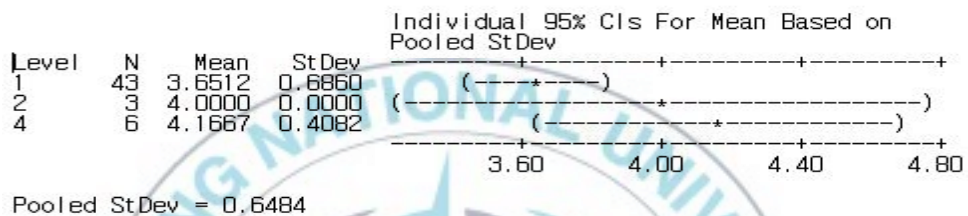
<그림3-10> 직급별로 품질수준 향상에 차이 나는 가를 분산분석으로 분석하였다. 직급별로 “품질수준 향상에 차이가 있다.”고 할 수 없다.

직급별로 품질비용 절감여부와 고객요구납기 준수를 향상여부도 유의하지 않는 것으로 분석되었다.

One-way ANOVA: C4 versus C1

Source	DF	SS	MS	F	P
C1	2	1.630	0.815	1.94	0.155
Error	49	20.601	0.420		
Total	51	22.231			

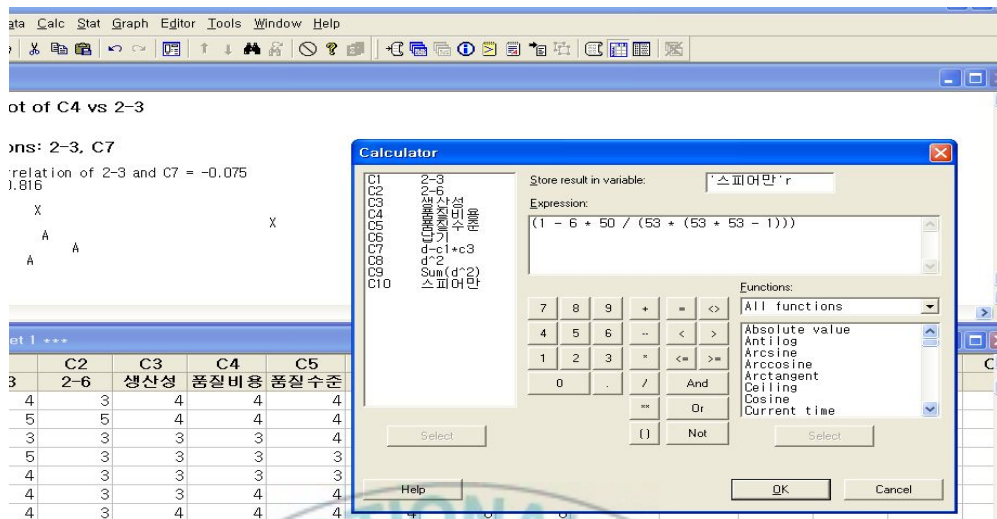
S = 0.6484 R-Sq = 7.33% R-Sq(adj) = 3.55%



<그림3-10> 직급별로 품질수준 향상에 대한 분산분석

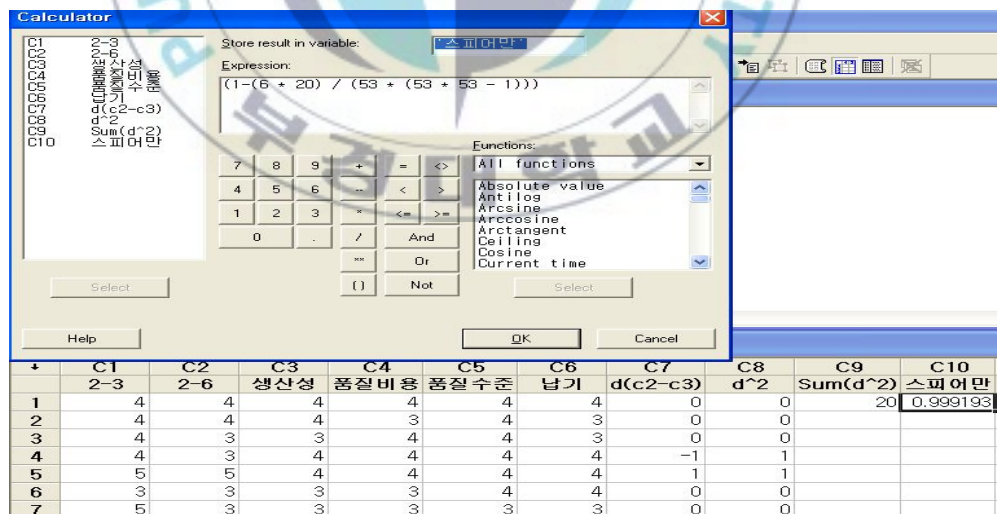
<그림3-11>은 경영진의 참여형태와 부가가치생산성과의 상관관계를 검정하였다. 양적인 데이터가 아니고 질적인 데이터여서 Spearman상관계수를 계산하였다. Spearman상관계수가 0.997984로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다.

경영진의 참여형태와 품질비용절감간의 상관분석을 하였다. 양적인 데이터가 아니고 질적인 데이터여서 Spearman 상관계수를 사용하였다. Spearman상관계수가 0.998186로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다. 경영진의 참여형태와 품질수준향상간의 상관분석을 하였다. Spearman상관계수가 0.998589로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다. 경영진의 참여형태와 고객납기준수율 향상간의 상관분석을 하였다. Spearman상관계수가 0.998185로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다.



<그림3-11> 경영진의 참여형태와 부가가치생산성과의 상관분석

<그림3-12>는 싱글PPM도입에 인센티브제 실시와 부가가치 생산성향상간의 상관 분석을 하였다. 양적인 데이터가 아니고 질적인 데이터여서 Spearman상관계수를 사용하였다. Spearman상관계수가 0.999193으로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다. 경영진의 참여형태보다 더 높은 양의 상관관계를 가지고 있다.

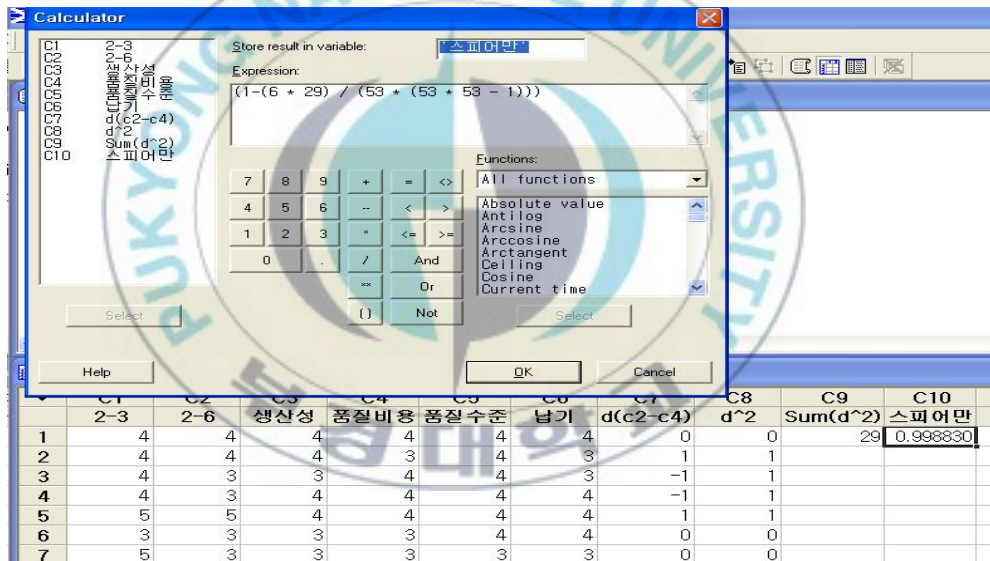


<그림3-12>싱글PPM도입 인센티브제 실시와 부가가치생산성향상간의 상관 분석

<그림3-13>은 싱글PPM도입에 인센티브제실시와 품질비용 절감간의 상관 분석을 하였다. 양적인 데이터가 아니고 질적인 데이터여서 Spearman상관계수를 사용하였다. Spearman상관계수가 0.99883으로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다. 경영진의 참여형태보다 더 높은 양의 상관관계를 가지고 있다.

싱글PPM도입에 인센티브제실시와 품질수준향상간의 상관 분석을 하였다. Spearman상관계수를 사용하였다. Spearman상관계수가 0.998508로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다.

싱글PPM도입에 인센티브제실시와 고객납기준수율향상간의 상관 분석을 하였다. Spearman상관계수를 사용하였다. Spearman상관계수가 0.998669로 계산되었다. 상당히 높은 상관관계로 나타났다. 이것은 모두 높은 상관관계가 있어서 경영진이 적극적으로 참여하고 인센티브를 시행한다면 4종류의 경영성과를 모두 높일 수 있다고 할 수 있다.



<그림3-13> 싱글PPM도입에 인센티브제실시와 품질비용절감간의 상관 분석

<그림3-14>는 업종별로 경영층의 참여도에 차이가 있는지 카이제곱 교차검정을 실시하였다. P-value 0.604818이 유의수준 0.05보다 크므로 참여도에 차이가 있다고 할 수 없다. 즉 경영층의 참여도가 업종별로 다 같다.

Tabulated statistics: C1, C2

Rows: C1 Columns: C2

	매우적극적	소극적	적극적	All
기계	15	10	21	46
기타	2	8	10	20
자동차	3	3	2	8
전기전자	3	3	2	8
All	22	24	35	81

Cell Contents: Count

Pearson's r -0.0656374
Spearman's rho -0.0251819

Measures of Concordance for Ordinal Categories

Pairs	Number	Summary Measures	
Concordant	628	Somers' D (C1 dependent)	-0.0252572
Discordant	682	Somers' D (C2 dependent)	-0.0274669
Ties	1930	Goodman and Kruskal's Gamma	-0.0412214
Total	3240	Kendall's Tau-b	-0.0263389

Test of Concordance: P-Value = 0.604818

<그림3-14> 업종별 경영층의 참여도 차이의 카이제곱 교차검정

<그림3-15>는 업종별로 싱글PPM 도입 후 품질수준에 차이가 있는지 카이제곱 교차검정을 실시하였다. P-value 0.179374인데 유의수준 0.05보다 크므로 품질수준에 차이가 있다고 할 수 없다.

Rows: 업종 Columns: 품질수준

	그렇다	그렇지않다	매우 그렇다	매우그렇다	매우그렇지않다	보통이다
기계	33	0	1	0	1	9
기타	9	0	0	0	0	3
자동차	4	1	0	0	0	2
전기전자	5	0	0	1	0	2
All	51	1	1	2	1	16

	All
기계	44
기타	13
자동차	7
전기전자	8
All	72

Cell Contents: Count

Pearson's r 0.083829
Spearman's rho 0.108089

Measures of Concordance for Ordinal Categories

Pairs	Number	Summary Measures	
Concordant	419	Somers' D (업종 dependent)	0.112069
Discordant	289	Somers' D (품질수준 dependent)	0.087660
Ties	1848	Goodman and Kruskal's Gamma	0.183616
Total	2556	Kendall's Tau-b	0.099116

Test of Concordance: P-Value = 0.179374

<그림3-15> 업종별 싱글PPM도입 후 품질수준 차이여부 카이제곱 교차검정

<그림3-16>는 업종별로 싱글PPM 도입 후 부가가치생산성에 차이가 있는지 카이제곱 교차검정을 실시하였다. P-value 0.0945579인데 유의수준 0.05보다 크나 값에 크게 차이가 없어 차후에 더 관찰해 봐야 하겠다.

Tabulated statistics: 업종, 부가가치생산성

Rows: 업종 Columns: 부가가치생산성

	그렇다	그렇지않다	매우그렇지않다	보통이다	All
기계	22	3	1	18	44
기타	5	1	0	7	13
자동차부품	2	1	0	4	7
전기전자	2	2	0	4	8
All	31	7	1	33	72

Cell Contents: Count

Pearson's r 0.127428

Spearman's rho 0.156425

Test of Concordance: P-Value = 0.0945579

<그림3-16>업종별 싱글PPM도입후 부가가치생산성 차이 여부 카이제곱 교차검정

<그림3-17>는 업종별로 싱글PPM 도입 후 품질비용절감에 차이가 있는지 카이제곱 교차검정을 실시하였다. P-value 0.00177412인데 유의수준 0.05보다 작아 유의한 차이가 있다고 할 수 있다. 즉 품질비용을 절감하는데 크게 도움이 된다고 할 수 있다.

Tabulated statistics: 업종, 품질비용

Rows: 업종 Columns: 품질비용

	그렇다	그렇지않다	매우그렇지않다	보통이다	All
기계	30	2	1	11	44
기타	4	0	0	9	13
자동차부품	2	2	0	3	7
전기전자	2	2	0	4	8
All	38	6	1	27	72

Cell Contents: Count

Pearson's r 0.266669

Spearman's rho 0.351525

Test of Concordance: P-Value = 0.00177412

<그림3-17>업종별 싱글PPM도입 후 품질비용절감여부 카이제곱 교차검정

<그림3-18>는 업종별로 싱글PPM 도입 후 고객납기준수를 향상에 차이가 있는지 카이제곱 교차검정을 실시하였다. P-value 0.297374인데 유의수준 0.05보다 크므로 유의한 차이가 있다고 할 수 없다. 즉, 고객납기준수를 향상에 도움이 된다고 할 수 없다.

Tabulated statistics: 업종, 납기준수

Rows: 업종 Columns: 납기준수

	그렇다	그렇지않다	매우그렇다	매우그렇지않다	보통이다	All
기계	27	1	1	1	14	44
기타	8	1	0	0	4	13
자동차부품	3	1	1	0	2	7
전기전자	4	1	0	0	3	8
All	42	4	2	1	23	72

Cell Contents: Count

Pearson's r 0.0369901

Spearman's rho 0.0619168

Test of Concordance: P-Value = 0.297374

<그림3-18>업종별 싱글PPM도입후 고객납기준수향상 여부 카이제곱 교차검정

제 3절 설문지 분석결과 요약

설문조사 결과 대부분 싱글PPM 기법을 부분적으로 도입하고 있다. 대부분 3정 5S 14.2% 개선 제안활동 12.0% Q-Cost 10.6% 중심으로 도입하고 있으며 라인스톱, QFD, 상관회귀분석, 실험계획법은 도입이 많이 떨어지는 것으로 나타났다. 싱글PPM 도입에 대한 인센티브제에 대한 만족도 조사를 실시하였다. 만족하다는 의견이 34.1% 뿐이었다. 개선이 시급하다. 왜냐하면 인센티브제 만족 여부와 각 경영 성과 간 Spearman 상관분석을 하였는데 상관계수가 모두 0.99이상으로 계산되어 상호간 매우 관련이 있다. 그러므로 기업은 효과적인 인센티브제를 실시하여 종업원들의 적극적인 참여를 이끌어 내어야 한다.

싱글PPM도입 시 어려웠던 점으로는 직원의 무관심 29.5% 개선문화의 부재 25.9% 교육훈련의 부족 21.4% 로 조사되었다. 이를 개선하기 위해서는 합리적인 성과관리에 기초한 인사관리제도 확립, 인재육성프로그램을 도입하여 지속적인 개선의 기업풍토를 만들고 QC에서만 싱글PPM을 하는 것이 아니고 전사적으로 Cross Function Team을 만들어 TQM방식으로 추진해가야 한다. 품질분임조

및 자주 학습회도 만들어 학습하고 연구하고 문제를 개선해 나가는 열정적인 조직으로 나아가야한다.

싱글PPM도입의 가장 중요한 요소가 무엇인지의 질문에서는 직원들의 적극적인 참여 53.5% 경영자의 관심과 비전 제시 23.8%로 나타났다. 위에서 언급한 직원들의 무관심과 상호 관계가 있어 보인다. 관심이 없으니 당연히 참여하지 않는 것이 당연하다. 이 모든 것 은 최고경영자에 달려 있다. 위의 모든 개선점은 CEO가 승인하지 못하면 불가능 하다. 이를 위해 CEO의 적극적인 프로젝트 참여와 경제적 지원 그리고 직접 필요한 교육에도 참석하여 학습하는 열정이 있어야 하며 싱글PPM의 계속적 유지를 위해 CEO가 직접 1년에 한번이라도 품질내부감사를 실시하여 피드백 하여야 직원들도 적극적인 전사적인 참여를 할 것이다.

CEO의 적극적 참여 여부와 각 경영 성과 간 Spearman 상관분석을 하였는데 상관관계수가 모두 0.99이상으로 계산되어 상호간 매우 관련 있는 것으로 검정되었다. CEO가 적극적인 참여 되지 아니하면 매우 힘들 것이다. 싱글PPM 도입 및 적용시의 경영성과 여부를 조사하였다. 부가가치생산성 향상여부에 P-Value가 0.094579로 유의수준 0.05보다 크나 차이가 크지 않으므로 향후 관찰이 더 필요하다.

품질수준 향상여부에 P-Value가 0.17937로 유의수준0.05보다 커서 품질수준 향상에는 도움이 되지 않는 것으로 검정되었다. 이는 싱글PPM의 기법에 3정 5S 및 개선제안 등의 생산관리와 밀접한 기법을 도입하였다. 품질과 관련된 기법은 잘 도입이 되지 못했다. 품질비용 절감여부에는 P-Value가 0.00177412로 계산되어 유의수준 0.05보다 크게 적게 나타나 “품질비용 절감에 크게 기여한다.”고 보여 진다. 품질수준이 아니라 품질비용 절감에 크게 기여하는 것으로 조사되었다. 고객납기준수를 향상 여부에는 P-Value가 0.297374로 계산되어 유의수준 0.05보다 크게 나타나 고객납기준수 향상에 기여하지 못하는 것으로 조사되었다.

제 4장 싱글 PPM 운동의 추진⁴⁾

제 1절 싱글 PPM 운동의 추진 사례

1. (주) 금 창

1991년 10월 회사 설립하고 매출액 617억 원이며 종업원 200명 자동차부품을 생산하는 기업이다. 사훈은 “회사의 이익을, 사원의 만족을, 사회에 봉사”를 이며 “경영이념은 세심한데까지 신경을 써서 일의 결과를 인정받자.”이다. 회사의 핵심가치는 “삶의 기본이 바로 선 사회가 바라는 사원 양성.”이다. 기업의 독창적인 가치관은 “조직 문화 활동을 통한 사람관리로 싱글PPM달성”이다. 싱글 PPM 중점 추진 사항으로는 사람을 중시하고 솔선수범하게 하며 제품의 품질은 작업자 손끝에서 나오므로 작업자의 인식 변화를 유도해 개선이 되게 해야 한다. 교육에는 외주협력사도 참여 시킨다. 분임조 과제 토의 및 각 조별 발표를 실시하고 한마음 산행도 실시한다. 조직 문화 활동을 적극적으로 추진하는데 사내 줄넘기 경진대회 개최, 사내 동아리 활동을 지원하며 송년의 밤, 기능 경진 대회를 개최한다. 개선 제안 및 모범 사원을 포상하고 금연 포상금, 독서 장려금 등의 성과지원을 하며 우수 협력사도 시상을 한다. 공정개선, 설비개선, 그리고 기술 개발도 한다. 싱글 PPM 도입의 성과 결과는 Set Up 시간을 2007년 16.2% 2008년 14.6% 정도의 시간을 단축 하였다. 가동률을 2008년 85%로 향상 시키고 공정불량률을 4.8 PPM으로 개선을 하였다. 매출액은 2007년 594억 원 2008년 617억 원을 달성하고 매출액 순이익률도 2007년 2.7% 향상 2008년 3.6%로 향상되었다.

4) 싱글PPM품질혁신추진본부 홈페이지 품질혁신우수사례, 2010

2. (주) 동화 엔 텍

1980년 12월 회사 설립하고 종업원 292명 매출액 1,585억원이며 열교환기, 압력용기를 생산하는 기업이다. 싱글PPM 중점 추진사항으로는 제안건수가 2009년 3,601건에 2,184건이 채택되었으며 1인당 교육시간이 292시간이다. 분기별 싱글 PPM 개선사례를 발표하고 반기별 송년의 밤, 기능 경진 대회를 개최한다. 금상은 50만원이며 개선효과는 1억 8 천만 원, 개선 건수는 18건이었다. 품평회를 실시하는데 이는 현장에서 현물을 보고 현상 파악하여 문제점을 도출하여 개선하는 방법이다. 신바람 일터에는 춘계 야유회, 시골 장터 장보기, 체육대회 개최, 생일모임, 결혼기념일, 고충처리 등으로 직장이 신 바람나는 일터가 되게 한다. 싱글PPM 도입의 성과 결과는 공정불량률을 2009년 307PPM으로 개선을 하였다. 매출액은 2008년 1,809 억 원 2009년 1,585 억 원을 달성하였다.

3. 삼성공조주식회사

1954년 05월 회사 설립하고 2010년 매출액 1200억 원이며 종업원 400명 자동차부품을 생산하는 기업이다. 사훈은 “정직, 인재, 기술을 바탕으로 최고의 제품을 창조하여 사회에 공헌을 하자.”이며 경영목표는 “기업 경쟁력을 확보하여 품질과 기술로 Global시장을 개척하자”이다 경영방침은 “영업 신장률을 향상하고 R&D를 강화하고, 현장 경쟁력을 강화하자”이다. 싱글PPM 중점 추진 사항은 협력사 Level Up 프로그램으로 동반자적 협력관계 구축과 품질의식과 Skill향상, 정기 Audit 실시와 5등급 연속 2회시 거래가 정지되도록 하고 있다. SINGLE로서 단계별로 사내 공정 품질 확보 Process가 구현되도록 하고 있다. 싱글 PPM 도입의 성과 결과는 2009년 공정불량률을 500PPM으로 개선을 하였다. 1인당 부가가치 생산성은 2008년 4천8 백만 원, 2009년 5천2 백만 원을 달성하였다. 설비종합효율은 2008년 83.3%, 2009년 87.1%를 달성하였다.

4. 상신정공

2004년 회사를 설립하고 2010년 매출액 250 억 원이며 종업원 50명 자동차부품을 생산 하는 기업이다. 경영이념은 “가치경영, 내실 경영으로 고객을 생각하며 화합하고 창조하자.”이며 사훈은 “정직, 창조, 신뢰의 발전.”이다. 경영방침은 “첫째 사업구조혁신 둘째 글로벌 인재육성 셋째 고객 품질 경쟁력 확보 넷째 매출성장 50% 다섯째 연구 개발육성”이다. 품질방침은 “초기 품질 확보체제 확립, 고객품질 Zero PPM 달성, 공정품질 100PPM달성, 지속적인 사후관리.”이다. 싱글PPM 중점 추진 사항은 협력사 품질 확보 체제를 도입하고 종업원 인당 교육 시간을 2009년 18시간으로 하고 검사자동화, 공정개선, 현장 밝기 개선, 설비자동화, 가공 방식 개선을 실시하였다. 싱글PPM 도입의 성과 결과는 2009년 공정불량률을 1,198 PPM을 달성하였다.

5. 세종공업(주)

1976년 회사를 설립하고 2009년 매출액 7,528억 원이며 종업원 781명 소음기, 차 제품을 생산하는 기업이다. 싱글PPM 중점 추진 사항은 협력업체 부품이 전체 78%이다. 그래서 주요 부품 협력업체를 선정하고 인증을 받도록 하고 있으며 협력사 지원체제를 구축하여 상생 경영을 실천하고 기술지도, 설비지원, 자금을 지원하기도 하고 있다. 자주적 품질 보증 체제를 구축하여 투명경영, 윤리경영을 정착하고 현장 종업원의 복지 활동을 하고 있다. 휴양소, 콘도 상시 운영 등이 있다. Global 품질강화정책의 일환으로 품질 상황실을 운영하고 IT접목 품질 검사를 강화하고 있다. 싱글PPM 도입의 성과 결과는 2009년 공정불량률을 1760PPM, 완성품은 4.8PPM을 달성을 하였다.

6. 우일 씨 앤 텍(주)

1990년 05월 회사를 설립하고 2010년 매출액 167 억 원이며 종업원 140명 화장품과 물티슈를 생산하는 기업이다. 경영방침은 “고객만족, 수익증대, 인재양성, 성장 기반 구축,”이며 품질방침은 “고객 만족 극대화.”이다. 싱글PPM 중점 추진 사항은 종업원 인당 교육 시간은 23.5시간이다. 경영성과에 따른 성과급 제도로 우수사원 포상제, 공정한 인사관리제도가 있다. 경영성과보고와 품질회의를 월 1회 실시한다. 싱글 PPM TFT 개선활동 발표회도 실시하며 ERP를 구축하고 자원을 적재적소에 배치한다. 검사 자동화도 실시한다. 싱글PPM 도입의 성과 결과는 2009년 공정불량률을 709PPM으로 개선을 하였다. 설비종합효율은 2009년 62.9%를 달성하였다.

7. 위 체 만 코리아(유)

2001년 05월 회사를 설립하고 2009년 매출액 27억 원이며 종업원 81명 자동차부품을 생산하는 기업이다. 싱글PPM 중점 추진 사항은 분임조 활동을 하며 체육대회와 동호회 활동지원을 하고 있다. 싱글PPM 도입의 성과 결과는 2009년 공정불량률을 5539PPM으로 개선을 하였다. 1인당 교육시간 24.5시간 달성하고, 설비종합효율은 2009년 81.0%를 달성하였다.

제 2절 싱글 PPM 운동의 추진 기업 및 성공 요인 비교

<표4-1>은 제 4장 제 1절 싱글 PPM 운동의 추진 사례를 비교할 수 있게 표를 만들었다. 기업별 중점 추진 사항, 도입 성과 그리고 성공 요인으로 구분하였다. 공통적인 중점 추진사항은 첫째, 종업원 교육에 시간을 많이 할애하여 의식교육과 품질교육을 실시하고 둘째, 신바람 나는 일터가 되도록 동호회 활동 지원이나 등산이나 체육대회를 개최하고 셋째, 분임조나 제안 제도를 도입하고 시상하며 넷째, 협력사와 협력관계를 구축하기 위해 여러 지원도 하며 품질 향상을 유도하고 있는 것으로 나타났다. 특히 크게 성공한 기업은 공정한 인사관리체제까지 도입하고 적용하고 있는 것으로 조사 되었다. 이러한 사실은 제 3장 제 3절 설문지 분석 결과 요약과 상호 관련된 점이 많다는 사실은 발견하였다.

<표4-1>싱글 PPM 운동의 추진 기업 및 성공 요인 비교

	중점 추진 사항	도입 성과	성공 요인
(주) 금 창	1. 사람 중시 2. 작업자의 개선의식 교육 3. 교육에 외주협력사도 동참 4. 분임조 활동 및 각 조별 발표 5. 조직문화 활동 적극 추진 6. 기능경진대회 개최 7. 개선 제안 및 모범 사원 포상 8. 성과 지원 9. 우수협력사 시상 10. 공정개선, 설비개선, 기술개발	*Set Up시간14.6% 단축 *가동률 85%로 향상 *공정불량률4.8PPM 달성	*사람 중시 사상 *적극적 공정, 기술개발
(주) 동화 엔 텍	1. 제안 시상 2. 종업원의 충분한 교육시간 3. 품평회 실시 4. 신바람 일터	*공정불량률307PPM 달성	*인재육성 *꾸준한 개선 의식
삼성 공조 주식 회사	1. 협력사와 동반자적 관계 구축, 품질의식, 기술 향상 유도 2. 협력사 정기Audit	*공정불량률500PPM 달성 *설비종합효율87.1% 달성	*협력사와 동반자관계 구축 *적극적 품질 혁신으로 고객감동

	중점 추진 사항	도입 성과	성공 요인
(주) 상신 정공	1. 종업원 교육시간 증대 2. 검사자동화, 공정 개선, 설비자동화추진, 가공방식개선 3. 협력사 품질확보체제도입 4. 품질실명제 5. 품질 전문 인재 육성 6. 현장중시 7. 예방품질강화 8. 우수한 기술연구소	*공정불량률 1198PPM달성 *Claim Zero달성	*지속적 품질혁신 추진 *종업원의 자발적 참여 *표준과 원칙준수
세종 공업 (주)	1. 종합적 협력사지원 체제 구축 2. 자주적 품질보증 체제 구축 3. 투명경영, 윤리경영 4. 종업원 복지 강화 5. Global 품질강화	*공정불량률 1760PPM달성	*투명경영, 윤리경영 실천 *협력업체 상생 경영 *IT기반품질보증 체제 구축
우일 씨엔텍 (주)	1. 성과급제도 실시 2. 공정한 인사관리 3. 경영성과보고, 품질회의 월 1회 실시 4. ERP 구축 5. 검사 자동화	*공정불량률 709PPM달성 *설비종합효율62.9%	*전 사원 의식개혁 *공정한 인사관리
위체만 코리아 (유)	1. 분임조 활동 2. 체육대회 3. 동호회 활동지원	*공정불량률 5539PPM달성 *설비종합효율62.9%	

제 5장 결론

싱글PPM 품질혁신 활동은 중소기업의 품질경쟁력을 높여 불량률 Zero화를 지향하는 품질문화의 정착에 도움을 주는 혁신활동이다. 초기에는 공업진흥청장을 포함한 경제 5단체장의 합의 하에 1995년 대한상공회의소에 100PPM 품질혁신 본부를 설치하는 형식으로 시작되어 공공행정 부문품질인증제를 도입하였다. 이후 2000년부터 싱글PPM 활동으로 명칭을 변경하여 추진 2008년에는 117개사의 모기업의 참여와 함께 1,651개사가 품질인증을 취득하기에 이르렀다. 그러나 이후 2009년까지 총 인증기업의 57.5%에 이르는 944개사가 인증을 취소하는 등 많은 문제점을 노출되고 있다. 본 논문에서는 이러한 문제의 원인을 진단하고 싱글PPM 활동의 개선 방향을 제시하기 위해 설문조사 및 사례 중심의 연구를 수행하였다.

설문 조사 내용 및 사례를 분석한 결과를 요약하면 다음과 같다. 첫째 최고경영자의 지속적인 참여와 비전 제시가 싱글PPM 경영혁신활동에 필수적인 성공요소이다. 이는 여타의 다른 경영혁신 활동과 유사한 결과이며 본 연구에서는 상관계수가 0.99로서 매우 높은 상관관계를 보여주고 있다. 둘째 싱글PPM 도입단계에서의 직원의 무관심은 성공적인 싱글PPM 활동을 어렵게 하는 요인이 된다. 셋째 지속적으로 개선해 나가는 기업 문화는 성공적인 싱글PPM 활동에 긍정적인 영향을 준다. 넷째 성과 창출에 따른 인센티브 지급은 직원들의 적극적인 참여를 유도한다. 다섯째 원가절감과 생산성 위주의 개선활동은 품질개선에 직접적인 효과가 없다.

본 연구에서의 분석결과를 토대로 싱글 PPM의 성공을 위한 방안으로서 다음 사항을 고려할 수 있을 것이다. 첫째, 최고경영자의 참여방안으로 처음부터 교육 및 프로그램 운영에 직접 참여하고 연간 1회 정도의 품질내부감사 실시 및 결과 피드백을 솔선 수행한다. 둘째, 싱글PPM을 QC부서에서만 하는 것이 아니라 전 조직과 각 계층에서 같이 시행될 수 있도록 추진사무국을 만들고 Cross Function Team을 조직한다. 또한, 직원 의식 교육, 동호회 활동, 등산대회, 체육대회 등을 통해 직원들의 일체감을 조성하고 직원의 자발적, 적극적 참여를 독려한다. 셋째, 효과적인 성과관리에 기초한 합리적인 인사관리체제를 만들고 인재육성 프로그램을 만들어 일하며 학습하는 분위기를 조성한다. 넷째, 성과 창출에 따른 과감한 인센티브제를 실시하여 종업원에게 동기를 부여한다. 이를 위해 분임조, 제안 시상이나 성과 지원 그리고 모범사원 포상 등을 활용할

수 있다. 다섯째, 품질수준이 향상되도록 효과적인 품질관리기법을 도입하고 교육을 실시한다.

전술한 바와 같은 내용을 고려하여 중소기업에서도 규모와 업종에 적합한 싱글 PPM 활동을 운영하면 체계적이고 지속적인 활동을 통하여 품질 향상 및 품질 비용 절감 효과가 있으리라 기대된다. 향후 본 연구의 분석결과를 토대로 컨설팅 표준에 도입하여 중소기업의 기술지도에 응용할 수 있을 것으로 사료된다. 또한, 중소기업에서 가장 적절하게 사용될 수 있는 품질기법들의 발굴과 유효성 검증을 통해 국내 중소기업의 경쟁력 향상에 도움이 될 수 있을 것으로 판단된다.



참고 문헌

- 1) 원유동, “ 100PPM 품질혁신”, 삼영사, 1999.
- 2) 김태성, 구일섭, “싱글PPM품질혁신 운동과 기업의 만족도에 관한 연구”
대한안전경영과학회지, Vol. 11, NO. 1, pp.116~120, 2009.
- 3) 구일섭, 김태성, “싱글PPM품질혁신 운동 성과에 대한 실증적 고찰”
대한안전경영과학회지, Vol. 11, NO. 4, pp.229~235, 2009.
- 4) 권혁무, 김상부, 홍성훈, 이민구, “경영성과 척도로서의 시그마 수준과 문제점”
품질경영학회지, Vol. 27, No. 4, pp.229~240, 1999.
- 5) 남궁평, “표본조사 통계자료분석”, 교우사, 2003.
- 6) 노형진, “EXCEL을 활용한 앙케트 조사 및 분석”, 학현사, 2010.
- 7) 이레테크 미니탭 사업팀, “새 Minitab실무완성”, 이레테크, 2005.
- 8) “2010년 2차 싱글PPM품질혁신 지도, 심사원 양성과정 교재”, 대한상공회의소, 2010.
- 9) 홍종인, “ ISO 품질경영시스템 혁신 가이드”, 한국표준협회미디어, 2009.
- 10) 안영진 “ TQM : 품질경영”, 박영사, 2000.
- 11) 박성현, 박영현, 이명주, “ 통계적 공정관리 ”, 민영사, 1997.
- 12) 김영준, 전진, 유인호, 박희태, “ 6시그마 경영과 DFSS”, 한국생산성본부, 2001.
- 13) 정철화, “ 위기 경영 도요타처럼 ”, 무한, 2009.
- 14) KRAJEWSKI, RIZMAN, MALHOTRA, “ 생산운영관리”, 피어슨 코리아, 2010.
- 15) 이승훈, “ 측정시스템 분석 ”, 청문각, 2000.
- 16) 한국품질환경인증원, “ 사전 제품 품질계획 및 관리 계획서 ”,
크라이슬러사, 제너럴모터스, 1995.
- 17) 한국품질환경인증원, “ 양산 부품 승인 절차 ”,
크라이슬러사, 제너럴모터스, 1995.
- 18) Douglas C. Montgomery, " Design and Analysis of Experiment, WILEY, 1997.
- 19) 김정택, “국내 기업의 식스 시그마 추진 사례 연구”, 석사 학위 논문, 부경대
학교, 2001.
- 20) 장광순, “중소기업 품질혁신을 위한 싱글 PPM 적용에 관한 연구” 충주대학
교, 2008.

싱글PPM의 유효성에 관한 설문조사

안녕하십니까?

바쁘신 중에도 본 설문조사에 응답해 주셔서 대단히 감사드립니다.

본 설문지는 귀하의 조직에서 싱글PPM을 도입하고 적용 후 얼마나 운영 성과가 있는지 살펴봄으로서 중소기업에 싱글PPM을 지도할 때 참조하고자 할 목적으로 작성된 것입니다.

여기에서 얻어지는 정보는 일체 공개하지 않을 것이며, 순수 학문 연구 목적으로만 사용될 것입니다.

귀하께서 성의 있게 응답해 주신 본 자료는 중소기업에 싱글PPM을 지도할 때 저와 지도기관이 컨설팅의 질을 높혀 중소기업의 실질적인 경영상의 효과를 창출시켜 드리고자 하는 것입니다.

다시 귀하의 협조에 감사드립니다. 건승하십시오.

2011.09월

정 상 철

설문문의 및 연락처:

- 051)629-6476(부경대 산업대학원 시스템경영공학 학과사무실)
- 010-6656-9001(정 상철 - 석사논문 작성)

1. 일반현황; 싱글PPM을 추진하는 귀사의 일반적인 사항입니다.

1-1 싱글PPM의 담당 직급을 표시해 주세요.

과장/차장() 주임/계장/대리() 사원() 임원()

1-2 귀사의 업종?

기계() 전기/전자(), 자동차부품(), 기타()

1-3 종업원의 수?

5-9인(), 10-19인(), 20-49인(), 50-99인(), 100인 이상()

1-4 귀사의 설립 년 수?

10년 이상(), 7년-10년(), 5년-7년(), 3년-5년(), 1년-3년()

1-5 생산과 기간에 의한 생산형태?

프로젝트생산(), 개별생산(), 로트생산() 배치생산() 대량생산()

1-6 수요 정보 면에서의 생산형태?

독자브랜드(), OEM(), ODM()

2. 도입단계; 귀사의 싱글PPM추진 도입단계의 질문입니다.

2-1 싱글PPM의 인증을 받았습니까?

그렇다() 도입 중이다() 아니다()

2-1-1 몇 년도에 인증을 받았습니까? (년)

2-2 도입하고 있는 싱글PPM 추진 기법 해당사항을 모두 체크해주세요

3정5S() 개선제안활동() TPM() 라인스톱제() MSA() 벤치마킹()

QFD() 관리도() QC 7가지 기법(), 신 QC 7가지 기법() Q-COST()

눈으로 보는 관리() 검 추정() 상관회귀분석() 인센티브제()

실험계획법() FMEA() FOOL PROOF() Cpk(공정능력분석)()

2-3 경영층은 적극적으로 참여하는가?

매우 그렇다 () 그렇다 () 보통이다 () 그렇지 않다 () 전혀 그렇지 않다 ()

2-4 싱글PPM 을 어느 부서에서 담당하십니까?

품질관리 () 생산관리 () 타스크포스팀 () 공장합리화실 () 기타 ()

2-5 도입 동기는?

모기업의 권유 () 다른 회사가 하니까 () 자체적 필요에 의해 ()

컨설턴트의 권유 ()

2-6 싱글PPM 도입에 대한 인센티브제도에 만족하십니까?

매우 그렇다 () 그렇다 () 보통이다 () 그렇지 않다 () 전혀 그렇지 않다 ()

2-7 싱글PPM 도입시 어려웠던 점?

교육훈련의 부족 () 개선문화의 부족 () 경영자의 무관심 ()

직원의 무관심 () 전담추진팀의 역량 부족 ()

2-8 싱글PPM을 도입하기 위한 가장 중요한 요소?

경영자의 관심과 비전제시 () 직원들의 적극적참여 () 성과에 대한 적절한 보상 ()

인재육성의 지속적인 시행 () 고용안정 ()

다른 의견이 있으면 기술해주세요.

3. 적용 결과; 귀사가 싱글PPM 도입, 적용한 후 운영 성과에 관한 질문입니다.

3-1 싱글PPM 도입, 적용 후 부가가치생산성이 향상되었습니까?

(부가가치생산성 = 부가가치/종업원 수)

[→ 부가가치 = 매출액-(재료비+외주가공비+ 동력 비+ 소모품 비)]

매우 그렇다 () 그렇다() 보통이다() 그렇지 않다() 전혀 그렇지 않다()

3-2 싱글PPM 도입, 적용 후 품질비용이 절감되었습니까?

매우그렇다() 그렇다() 보통이다() 그렇지 않다() 전혀그렇지 않다()

3-3 품질수준은 향상되었습니까?

매우 그렇다 () 그렇다() 보통이다() 그렇지 않다() 전혀그렇지 않다()

3-4 고객 요구 납기 준수율이 향상되었습니까?

매우그렇다 () 그렇다() 보통이다() 그렇지않다() 전혀그렇지 않다()

----- 이상입니다. 답변해 주셔서 대단히 감사합니다. 정상철배상 -----

감사의 글

부족한 제가 졸업할 수 있도록 지도해 주신 여러 교수님께 감사의 말씀을 드립니다. 저는 나이도 많고 산업대학원생으로 여러 가지 많이 부족한 데도 잘 가르쳐 주셔서 감사드립니다. 특히 지도 교수님이신 권 혁무 교수님께 많은 감사를 드립니다. 저는 산업 현장에서 독학하다가 발생한 여러 의문점을 많이 가지고 있었습니다. 대학원을 2년 다니면서 이런 여러 문제점을 많이 해결했습니다. 이 점이 저에게 큰 도움이 된 것이며 여러 분의 실력이 있는 교수님들을 알게 되어서 가장 큰 다행이라 생각합니다. 제가 졸업을 하더라도 여러 교수님의 도움이 필요하다고 생각합니다. 제가 졸업하더라도 잊지 마시고 도움을 주시기 바랍니다. 그리고 항상 걱정을 해주셨던 옥 영석 교수님께 감사드립니다. 그리고 따뜻하게 저의 인사를 받아 주시던 김 병남 교수님께도 감사드립니다. 그리고 제가 대학원에서 공부를 할 수 있도록 허락해 주신 이 운식 교수님께 감사드립니다. 그리고 김 영진 교수님, 오 수철 교수님, 구 평희 교수님, 고 시근 교수님, 김 병수 교수님 모든 분들에게 감사드립니다. 그리고 같이 공부했던 산업대학원 동기와 우리들을 여러 가지 도움을 주고자 노력 하던 정 현진 조교에게도 감사를 드립니다. 올해 일반 대학원에서 만난 김 경환 외 여러 후배들 만나서 반가웠고 고맙다.

교수님, 졸업 한 후에도 많은 노력을 하여 실력 있는 부끄럽지 않는 제자가 되겠습니다. 감사드립니다. 항상 건강하시고 행복하십시오.

정 상 철 드림