

Single PPM품질혁신활동의 개선방안

- A Study on the Improvement Way of Single PPM Quality Innovation Movement -

이 경 중*
Lee, Kyoung Jong

Abstract

Since 100PPM Quality Certification System has been established by the Industrial Advancement Administration in 1995, 100PPM Quality Innovation Movement has contributed much to the enhancement of quality competitiveness of Korea's parts industry. And in 2000, raised to a higher level, Single PPM Quality Certification System has been established by the Small and Medium Business Administration.

Single PPM Quality Innovation Movement seeks to reduce the number of defects to below 10, out of one million industrial items produced. Ultimately, Single PPM Quality Innovation Movement aims at achieving perfection, by enabling a zero defect rate in industrial production through the participation of all members of an organization. So this study aims to show the tangible and intangible effects of Single PPM Quality Certification System, and to suggest a methodology to improve current problems of Single PPM Quality Innovation Movement.

1. 서 론

세계는 이미 20세기말부터 불어닥친 개방화·국제화로 인해 무한경쟁시대에 돌입하였으며, 지금은 품질에 관한 각국이 치열한 전쟁을 치르고 있는 실정이다. 그 실례로 1987년 ISO(국제표준화기구)에 의해 ISO 9000(품질경영)패밀리 규격이 제정되면서 곧바로 전 세계 기업들이 이 규격을 모델로 하여 품질경영체제로 전환하게 되었고, 또한 같은 해에 세계 최대 규모의 통신장비 업체인 미국의 모토롤라(Motorola)사는 일본의 경쟁업체들을 의식하여 제품 품질을 극대화하는 전략의 일환으로 6시그마(σ)품질경영을 본격적으로 전개하기에 이르렀으며, 그리고 1988년 미국의 MB(말콤볼드리지)상, 1992년 유럽의 EQA(유럽품질상) 등의 제정·수여는 자국 및 해당 지역의 기업들에게 선의의 경쟁을 불러 일으켜 품질경영활동의 획기적인 발전을 꾀한 것이다.

그러나 이와 같이 세계적인 기업 및 국가들이 치열하게 품질혁신활동을 전개하고 있을 무렵 우리 국내에서는 심한 노사갈등으로 기업경영의 어려움에 직면하였을 때 오로지 품질확보만이 살 길임을 절감하고 품질을 통한 경쟁력 확보의 일환으로 “공업진흥청

* 경원전문대학 산업경영정보시스템과

고시 제95-241호”에 의거 100PPM품질인증요령이 처음으로 고시되어, 1995년 8월1일부터 인증제도가 시행되었으며, 이는 다시 1999년 11월9일 중소기업청 고시 제1999-22호로 “싱글(Single)PPM품질인증요령”이 고시되어, 21세기 국내외 무한경쟁에 대비하여 고품질 수준을 우리 기업들이 갖출 수 있도록 하기 위해 한 단계 더 높여 Single PPM 품질인증제도로 발전시켜 2000년부터 전개하였다.

그 결과 많은 중소기업체의 불량률을 획기적으로 낮추는 데 기여하였으며, 또한 이는 유형·무형의 효과와 함께 한국형 품질관리운동으로서 확고하게 자리 잡아가고 있다. 그러나, 각 기업이 Single PPM품질혁신활동을 추진하는 과정에서 모기업과 협력업체에서 개선해야 할 문제점이 드러나고 있어, 본 연구에서는 현재까지 추진된 Single PPM품질인증제도의 효과와 추진 업체들의 실태에 대해 살펴보고, 그리고 거기에 수반되는 문제점에 대해 개선안을 제시하고자 하였다.

2. Single PPM품질인증제도의 현황

2.1 Single PPM품질인증제도의 개요

Single PPM품질인증제도는 Single PPM품질을 달성한 업체를 발굴하여 인증함으로써 판매 및 홍보에 도움을 주는 것은 물론 혁신된 품질수준의 유지와 지속적인 품질개선을 통하여 고객만족의 실현을 도모하고, 많은 중소기업체가 이 운동에 참여하도록 유도하여 빠른 시일 내에 확산, 정착시킴으로써 세계시장에서 우리 제품의 품질경쟁력 제고에 기여토록 하는 것을 그 목적으로 하고 있다.

또한 Single PPM품질혁신활동은 선진국 수준의 완제품 품질을 달성하기 위해 구성 부품의 불량률을 100PPM에서 10PPM미만으로 더욱 낮추어야 한다는 구체적이고 명확한 목표의식을 지닌 품질혁신운동이다. 그리고 목표를 달성한 이후에도 이를 지속적으로 유지·관리하여 국내제품의 대외 경쟁력을 확보하는 데 그 의의가 있다.

2.2 Single PPM품질인증제도

(1) Single PPM품질인증요령

“중소기업청 고시 제1999-22(1999.11.9)호”에 고시된 Single PPM품질인증요령은 총 26조로 이루어져 있으며 인증신청 자격은 공산품을 제조하는 업체로서 Single PPM품질혁신사업을 6개월이상 추진한 실적이 있는 자를 대상으로, 품목별로 공장 또는 사업부 단위로 신청한다. 신청방법으로는 희망업체가 Single PPM품질혁신 추진본부장에게 신청하며, 다만 신청인의 편의를 위해 지부를 통하여 신청할 수 있다. 신청서류는 신청서와 Single PPM추진현황(추진성과 및 추진사례)이 요구되며, Single PPM품질혁신 추진본부에서 심사한다. 한편 인증업체는 인증표지를 제품, 포장, 송장 또는 광고 등에 사용할 수 있으며, 또한 인증표지판을 공장의 정문에 게시할 수 있다.

사후관리로는 매년 정기적으로 인증기준 유지 여부를 확인하고, 소비자, 관련업체 등으로부터 이의 제기가 있는 경우 특별심사를 실시한다. 그 결과 기준미달의 경중에 따

라 개선명령 또는 인증취소 조치를 취한다.

(2) Single PPM 품질인증기준

Single PPM품질인증은 불량률의 수준에 따라 100PPM과 싱글PPM 두 등급으로 구분하여 인증한다. 그리고 Single PPM품질인증기준은 크게 판정기준과 공장심사기준으로 구분하는데, 다시 판정기준은 모기업에 납품하는 경우와 모기업에 납품하지 않는 경우로 나누어진다. 이 때 모기업에 납품하는 경우에는 인증신청 당시의 전월을 기준으로 6개월간의 평균납품불량률과 자체 완성품검사 평균불량률이 10PPM미만이거나 또는 100PPM이하이어야 한다. 그리고 (도표 1)과 같은 공장심사기준 각 항목에 대한 평가결과 점수 합계가 70점 이상일 경우에 인증한다. 그리고 모기업에 납품하지 않는 경우에는 인증신청 당시의 전월을 기준으로 6개월간의 자체 완성품검사 평균불량률과 사외클레임 점수·처리의 평균불량률이 10PPM미만이거나 또는 100PPM이하이어야 하고, 공장심사기준 각 항목에 대한 평가결과 점수 합계가 70점 이상일 경우에 인증한다.

(표 1) 공장심사기준

심사항목	소항목	세부항목	배 점	비 고
I. 싱글PPM 품질달성 및 사업성과	(8)	(25)	(35)	
★1. 싱글PPM 달성	2	8	20	· 공통심사항목
★2. 사업성과	6	17	15	· 공통심사항목
II. 프로세스의 지속적 개선	(13)	(45)	(11)	
1. 측정, 분석 및 개선계획	1	2	1	
★2. 측정 및 감시	3	16	2	· 공통심사항목
3. 부적합의 관리	2	5	1	
4. 자료의 분석	1	3	1	
5. 개선	3	8	1	
★6. 싱글PPM 개선단계에 따른 접근	3	11	5	· 공통심사항목
III. 품질네트워크 시스템관리	(19)	(70)	(15)	
1. 실현프로세스의 계획	1	4	1	
2. 고객관련 프로세스	2	9	2	
★3. 설계 및 개발	5	20	3	· 공통심사항목
4. 구매	3	8	2	
★5. 생산 및 서비스의 운영	6	22	5	· 공통심사항목
6. 측정기기 및 감시기기의 관리	2	7	2	
IV. 고객만족과 품질경영 전략	(5)	(17)	(7)	
1. 고객중심	2	2	3	
2. 품질방침, 목표 및 기획	3	15	4	
V. 최고경영자의 리더십과 경영책임	(12)	(32)	(17)	
1. 경영의지	1	4	1	
2. 품질경영시스템	7	19	5	
3. 경영검토	1	5	1	
★4. 경영자의 추진의지 및 참여도	3	4	10	· 공통심사항목
VI. 인적자원의 교육과 개발	(8)	(17)	(15)	
1. 자원관리	1	1	1	
2. 인적자원	2	5	1	
3. 정보	1	1	1	
4. 시설	1	2	1	
5. 작업환경	1	1	1	
★6. 싱글PPM 교육실적	2	7	10	· 공통심사항목
계 : 6구분 26개 심사항목	65	206	100	

* ISO/KSA 9000'S 및 QS 9000 인증업체는 ★ 표시 안된 심사항목(소항목:35)은 현지 공장심사를 생략한다.

3. Single PPM 품질인증업체의 추진현황

2001년 12월 31일 현재 인증업체 818개를 대상으로 조사한 모기업별 및 업종별 Single PPM품질인증현황을 나타내면 다음 표와 같다. 즉, (표 2)를 보면 모기업별 인증은 삼성전자, LG전자, 대우자동차, 삼성SDI, 삼성전기, 현대자동차 등의 순이고, (표 3)의 업종별 인증은 전자, 자동차부품, 전기, 기계, 철강 등의 순으로 나타나고 있다.

(표 2) 모기업별 Single PPM품질인증 현황

모기업	업체수(개)	점유율(%)	모기업	업체수(개)	점유율(%)
삼성전자	172	21.0	경신공업	2	0.3
LG전자	119	14.6	카스코	2	0.3
대우자동차	88	10.8	대우중공업	2	0.3
삼성SDI	63	7.7	코리아정공	2	0.3
삼성전기	59	7.2	두산중공업	2	0.3
현대자동차	48	5.9	현대중공업	2	0.3
기아자동차	44	5.4	새로닉스	2	0.3
하이닉스반도체	31	3.8	계양전기	1	0.1
현대오토넷	23	2.8	동양매직	1	0.1
오리온전기	18	2.2	덕부진흥	1	0.1
한라공조	17	2.1	두원공조	1	0.1
만도기계	12	1.5	두원정공	1	0.1
LG정보통신	12	1.5	대림자동차공업	1	0.1
쌍용자동차	11	1.3	대우전자부품	1	0.1
대우전자	10	1.2	대원강업	1	0.1
대동공업	9	1.1	한국가스안전공사	1	0.1
런나이코리아	8	1.0	한국전자	1	0.1
위아	7	0.9	한국VDO한라	1	0.1
캠코	6	0.7	하나콤	1	0.1
캐리어	6	0.7	한화정보통신	1	0.1
한국델파이	5	0.6	핵심텔레텍	1	0.1
효성	5	0.6	현대모비스	1	0.1
아시아자동차공업	4	0.5	CAS	1	0.1
삼립산업	3	0.4	SKC	1	0.1
삼성항공	3	0.4	Xerox ACM Korea	1	0.1
LG화학	3	0.4	합 계	818	100

(표 3) 업종별 Single PPM품질인증 현황

업종	업체수(개)	점유율(%)	순위	비고
자동차부품	256	31.2	2	
기계	42	5.1	4	
전기	113	13.5	3	
전자	373	46.1	1	
화학	4	0.5	7	
철강	19	2.3	5	
기타	11	1.3	6	
합계	818	100		

4. Single PPM품질인증제도의 성과

지난 1995년 8월부터 중소기업청(전, 공업진흥청)의 지원하에 Single PPM품질혁신추진본부가 주관하여 모기업과 참여기업에게 필요한 교육, 지도, 가이드북 및 사례집 발간 보급, 경제적 지원 등을 아끼지 않고 적극적으로 추진한 결과 1995년에는 1,600개 중소기업과 63개 모기업이 참여하였으나, 현재는 2001년 12월말 기준으로 7,000여 중소기업과 100여개의 모기업이 Single PPM품질혁신운동에 참여하고 있으며 Single PPM품질인증 기업체도 818개나 되고 있다. 그리고 참여업체도 국내기업에 한정하지 않고 중국, 말레이시아, 태국, 인도네시아, 멕시코 등 해외로 확대되고 있으며 현재 해외 11개 업체가 인증을 받았는데 장차 모기업과의 동반 진출로 인해 더욱 확대될 전망이다.

한편 (표 4)에서 보듯이 818개 전체 업종의 공정불량률, 완성품불량률 및 납품불량률은 각각 2,858.6PPM, 24.3PPM, 12.1PPM 등으로 나타났으며, 연도별 현황에서 보듯이 공정품질, 완성품품질, 납품품질 모두가 점차 개선되어 가고 있음을 알 수 있다.

(표 4) Single PPM품질인증 업종별·연도별 불량률 현황

구 분	업체수	품목수	평균 불량률 (PPM)			
			공 정	완 성 품	납 품	
업 종 별	자동차부품	256	406	2,202.6	28.3	12.6
	기 계	42	61	1,971.4	14.6	13.9
	전 기	113	126	4,106.6	23.7	12.9
	전 자	373	468	3,152.8	24.1	12.2
	철 강	4	5	1,787.6	0.0	0.0
	화 학	19	25	2,008.4	20.9	0.8
	기 타	11	17	2,756.1	5.0	0.4
전 체	818	1108	2,858.6	24.3	12.1	
연 도 별	1996	124	189	3,565.3	28.7	11.2
	1998	122	182	3,138.3	32.5	12.8
	2000	74	100	1,558.6	23.8	9.5
	2001	108	134	1,219.8	8.0	6.3

그리고 불량률 감소 외에 얻은 효과를 참여업체 입장에서 살펴보면 다음과 같다. 즉, Single PPM인증업체들의 공통적인 유형효과는 불량률 감소 이외에도 클레임 발생 건수 감소, 납기단축, 매출액 증가, 수출 신장, 순이익 증가, 부채비율 감소, 설비종합효율 향상, 품질코스트 감소, 생산성 향상, 원가절감, 원자재 수율향상 등을 들 수가 있으며, 무형효과로는 기업체질 개선, 선진 외국고객 유치, 모기업으로부터의 무검사품목 인증, 은행대출 용이, 공장방문객 증가, 기술제휴 요청, 종업원의 품질에 대한 철저한 마인드 조성, 모기업의 평가시 가점, 인증업체를 대상으로 하는 포상제도의 혜택, 3정5S의 실천으로 깨끗한 근무환경 구현, 모기업과 협력업체의 유대강화 등을 들 수가 있다.

5. Single PPM품질혁신활동의 개선안 제의

월드베스트가 아니면 세계시장에서 생존하기 어려운 요즈음 중국, 말레이시아, 태국 등 개발도상국들의 빠른 속도로 향상되는 품질의 저가품과 미국, 일본, 유럽 등 선진국의 높은 기술력을 바탕으로 한 고품질 사이에서 우리 기업의 입지는 갈수록 좁아지고 있다. 그러므로 과거 우리 기업이 Single PPM품질혁신활동으로 거두어들이던 성과에 만족할 것이 아니라 좀 더 도약하여 성숙된 품질혁신활동으로 발전시켜 점차 어려워지고 있는 시장 여건을 슬기롭게 극복할 수 있도록 돌파구를 찾아야 할 것이다. 따라서 이러한 관점에서 몇 가지를 제안하고자 한다.

첫째, Single PPM품질혁신활동은 지속적이어야 한다.

Single PPM품질혁신활동은 인증으로 끝난 것이 아니다. 그 때부터 시작인 것이다. 몇몇 기업들에서 인증 후에는 경영자의 의지라든가 종업원들의 열의가 점차 식어져 가는 것을 볼 수가 있는데 이는 매우 잘못된 것이다. 인증으로서, 최소한의 품질혁신활동 시스템을 갖추었고 소정의 품질수준에 달성하였음을 공식적으로 인정받는 것이기 때문에, 이 때부터 다시 시스템의 부족했던 부분을 보완하여 지속적으로 추진하면서 인증 품목을 점차 확대시켜 나아가야 한다. 특히 2001년 12월 31일을 기준으로 Single PPM 인증업체는 818개인데, 인증품목수는 1,108개로서 1개 업체당 평균적으로 1.35개의 품목으로 아주 적게 나타났다. 따라서 “인증품목 확대”를 구호로만 외칠 것이 아니라 실제로 인증품목을 확대하는 데에 보다 적극적이어야 한다.

둘째, 공정불량률을 낮추기 위한 개선활동이 적극적이어야 한다.

현재 인증신청 자격요건으로서 완성품불량률과 납품불량률만을 정해 놓았기 때문에 공정불량률 개선활동에는 아직 미흡한 실정에 있다. 따라서 Single PPM인증 후에는 공정품질을 획기적으로 개선할 수 있는 도전적인 목표를 설정하고 이를 달성하기 위한 혁신활동으로 이어져야 한다. 공정불량률을 개선하지 않으면 이는 결국 완성품의 품질에 영향을 주고 동시에 재가공 또는 폐기로 인해 품질코스트와 더불어 제조비용을 증가시키는 큰 요인이 되기 때문이다.

셋째, 품질관련 보고서 및 업무의 일원화 추진.

현재 협력업체들이 품질과 관련된 유사업무의 중복 추진, 예를 들어 Single PPM, ISO 9000, QS 9000, 6시그마, 모기업의 품질감사 등으로 많은 경우 10여 가지나 되는 업무를 개별적으로 추진하고 있어 유사 업무의 과다로 인해 품질관리업무 담당자는 물론 전종업원들이 매너리즘에 빠져 업무 추진에서 나태함, 소홀함 내지는 형식적인 업무처리 등을 볼 수가 있다. 따라서 품질과 관련된 업무의 일원화로 원시트(one-sheet)로 통합된 품질업무의 보고서 및 감사로 업무의 간소화, 효율화를 꾀하여야 한다. 구체적인 예로 ISO 9001 또는 QS 9000의 정기적인 내부감사시에 Single PPM의 요구사항을 포함시켜 감사하고 이를 최고경영자에게 원시트로 보고하고 부적합사항에 대해서는 관련부서에 피드백시켜 개선해 나가야 한다. 그러기 위해서는 우선적으로 중복·비중복

의 업무내용을 명확히 구분하고 내용에 따라 양식을 통합시켜 시스템적으로 추진해야 하는데, 이 때 효과적으로 추진하기 위해서는 경험과 지식이 풍부한 모기업의 도움이 필요하다.

넷째, Win-Win전략하에 모기업의 협력업체에 대한 적극적인 지원이 필요하다.

100PPM품질혁신활동 초기에는 많은 모기업이 협력업체에 대해 품질과 생산성향상을 위해 공장자동화, 설비개선, Fool Proof화, Lay Out개선, 100PPM품질혁신운동 추진요령 지도, 공장관리 지도, 금융지원 등을 아끼지 않았으나 요즘에는 지원 규모를 축소해 나가는 경향이 눈에 띄고 있다. 그러나 이는 사려 깊지 못한 데서 나온 잘못된 것이다. 물론 모기업도 그간의 IMF로 인한 경영악화로 그러겠지만 더욱 치열해지는 경쟁속에서 살아남기 위해서는 협력업체의 품질과 생산성을 기반으로 한 모기업의 품질과 가격 경쟁력 확보만이 유일한 방법이다. 협력업체는 기술, 인력, 자본 등 여러 면에서의 능력이 모기업보다 훨씬 못한 것이 사실이다. 따라서 여건이 어려워질수록 더욱 협력업체에 대한 적극적인 지원으로 유대관계를 확고히 하여 품질과 코스트를 획기적으로 개선해 나아가는 Win-Win경영전략으로 나아가야 할 것이다. 모기업이 어렵다고 느낄 때 협력업체는 그 이상으로 어려움을 느끼는 법이다. 어려울 수록 받는 고마움과 혜택은 받은 것 이상으로 품질과 생산성 향상으로 반드시 보답할 것이기 때문이다.

다섯째, 회사 실정에 맞는 요령으로 전개하여야 한다.

Single PPM품질혁신활동을 효과적으로 추진하기 위해서는 우선적으로 추진과정에서의 절차라든가 추진방법 등 추진요령이 자기 회사 실정에 맞아야 한다. 즉, 회사의 규모, 업종, 종업원의 지적능력 등을 고려하여 회사 실정에 맞는 요령으로 신중하게 추진하여야 실효를 거둘 수 있다. 그런데 현재는 단계별 추진요령의 부족으로 타 회사의 추진사례를 그대로 모방하거나 또는 추진본부에서 참고용으로 제시한 내용을 아무런 수정 없이 그대로 사용하는 경우를 흔히 보게 되는데 그렇게 해서는 임시 방편으로 단기간에 사용할 수는 있겠지만 지속적으로 장기간 사용하기에는 문제가 따르게 마련이다. 따라서 앞으로는 자기 회사 실정에 적합한 방식을 개발하고 이를 근거로 중장기 계획을 체계적으로 수립하여 단계적으로 추진하도록 하여야 할 것이다.

여섯째, 6시그마기법의 적절한 활용.

요즘 몇몇 모기업을 비롯하여 협력업체에서 6시그마기법을 적용하는 사례를 종종 볼 수가 있다. 이 6시그마기법은 나름대로 고급의 통계적 기법을 업무에 활용하여 품질을 개선하기 위한 것으로서 올바르게만 사용하면 좋은 효과를 얻을 수 있는 훌륭한 기법임에는 틀림이 없다. 따라서 Single PPM품질혁신활동을 전개하는 과정에서 유효 적절히 활용하면 시너지효과를 얻을 수도 있다.

그러나 이 기법을 올바르게 이해하면서 활용하여야 할 것이다. 간단한 예로 “6시그마를 달성하면 3.4PPM의 불량률을 내는 것이므로 이미 Single PPM을 달성한 것이다” 라고 이해해서는 안된다는 것이다. 6시그마의 PPM은 엄밀히 말하면 100만번의 기회당 결함수를 나타내는 DPMO(defects per million opportunities)를 뜻하는 것이므로 Single

PPM에서 사용하는 100만개당 불량갯수를 나타내는 PPM, 다시 말해 DPMU(defects per million units)와는 척도 자체가 다르기 때문이다. 그리고 또한 모든 여건이 모기업에 비해 열악한 환경에 놓여 있는 협력업체에서 고급의 통계학 지식을 필요로 하는 6시그마기법을 제대로 소화하여 오류 없이 업무에 올바르게 사용할 수 있는 능력이 있는지도 깊이 생각해 보아야 할 것이다. 아무리 훌륭한 기법이라고 할지라도 잘못 사용하여 그릇된 판단과 해석을 할 바에는 차라리 사용하지 않는 것보다 못하기 때문이다. 따라서 6시그마기법을 도입 활용하는 경우 내용을 충분히 이해하고, 업무에 올바르게 적용하여 Single PPM품질혁신활동을 추진하는 과정에서 Single PPM의 고품질을 달성하고, 유지하기 위한 하나의 도구로써 적절히 활용하여야 하겠다.

6. 결 론

그간 많은 기업이 Single PPM품질혁신활동에 참여해 온 결과 2001년 12월 31일자로 818개 업체가 인증을 획득하였으며, 또한 기업의 경쟁력 제고를 위한 많은 성과를 내었다. 따라서 본 연구에서는 Single PPM품질혁신활동을 추진하는 참여업체가 공통적으로 얻은 효과를 살펴보았으며, 그리고 Single PPM품질혁신활동의 내실을 기하기 위한 개선안을 제시하였다. 이제 모기업과 협력업체에서 이를 시정·보완해 나간다면 우리 기업의 경쟁력이 한 층 강화될 것이며 또한 우리 고유의 품질운동 모델인 Single PPM품질인증 제도를 국제적인 인증제도로서 누구나 인정하는 획기적인 한국적 품질혁신운동으로 승화시킬 수 있을 것이다.

< 참 고 문 헌 >

- [1] 박성현 외 2인, 6시그마 이론과 실제, 한국표준협회, 2000.
- [2] 이경종 외 3인, Single PPM품질혁신 이론과 추진전략, Single PPM품질혁신추진본부, 2000.
- [3] 이경종, Single PPM품질혁신 추진기법, Single PPM품질혁신추진본부, 2001.
- [4] 한국표준협회역, 石原勝吉, PPM관리의 사고방식과 추진방향, 표준화와 품질관리, 제19권, 제5호, 1984, pp. 24-34.
- [5] Single PPM품질혁신 추진본부, 뉴스레터 Single PPM품질혁신 제21호, 23호, 26호, 29호, 30호, Single PPM품질혁신 추진본부, 1999. 3. ~ 2001. 8.
- [6] Samuel, K. and Norman, L. J., Process Capability Indices, Chapman & Hall, Inc., 1993.
- [7] Calvin, T. W., "Quality Control Techniques for Zero Defects", IEEE Trans. Components, Hybrids and Manuf. Technol., CHMT-6, 1983, pp. 323-328.
- [8] Goh, T. N., "Statistical Monitoring and Control of a Low Defect Process", International Quality and Reliability Engineering, vol. 7, 1991, pp. 479-483.