

# 싱글PPM품질혁신을 위한 6시그마 드림공정 구축 : S사의 6시그마 활동 사례를 중심으로

이 경 중<sup>†</sup>

경원대학교 산업정보시스템공학과

## A Case Study of a Six Sigma Dream Process Construction for Single PPM Quality Innovation Movement

Kyoung Jong Lee<sup>†</sup>

Department of Industrial and Information System Engineering, Kyungwon University

Goal of "Single PPM Quality Innovation Movement" is to achieve perfect quality through participation of all members in the production line to achieve zero defects.

Six Sigma has been used by many leading corporations as a tool for Management Innovation. Recently, the number of small and medium sized companies implementing Six Sigma has increased.

Therefore, this research introduces the case of "S" company which utilized Six Sigma and Single PPM together to effectively implement Single PPM Quality Innovation Movement. This paper describes issues identified during the Single PPM Quality Innovation Movement implementation and also suggests improvement plans.

**Keywords :** Single PPM, Six Sigma, Quality Innovation

### 1. 서 론

싱글PPM품질혁신운동은 1995년 8월 1일부터 시작한 100PPM품질혁신운동을 한 단계 더 발전시켜 2000년부터 추진해 온 한국적품질관리운동이다. 이 품질운동은 그간 많은 중소기업의 불량률을 획기적으로 낮추는 데 기여해 왔으며, 또한 유형·무형의 효과와 함께 이제는 한국형 품질관리운동으로서 확고히 자리 잡아가고 있다.

최근 대한상공회의소 싱글PPM추진본부에서 집계한 2006년 12월 31일 기준의 업종별 싱글PPM품질인증 업체수와 불량률 현황을 나타내면 <표 1>과 같다. 표에서 보면 총 인증업체수는 1,325개이고, 이 중 업종별 순위는 전자 553개(41.7%), 자동차 515개(38.9%), 전기 129개(9.8%), 기계 68개(5.1%) 등의 순이고, 평균 공정불량률

은 3,236.4PPM, 출하불량률은 17.2PPM, 모기업 납품불량률은 8.4 PPM이다.

그리고 2006년에 신규로 인증 받은 59개 업체의 싱글PPM추진 전후 평균불량률의 데이터를 나타내면 <표 2>와 같다. 표에서 보는 바와 같이 인증품목은 작게는 60.8%에서 크게는 98.8%가 감소되었고, 전체품목은 작게는 42.0%에서 크게는 89.2%가 감소되어 싱글PPM품질혁신운동 추진 전후의 인증품목은 물론이고 전체품목도 공정불량률, 출하불량률 및 납품불량률 모두 크게 감소하고 있음을 알 수 있다.

따라서 보통 6개월 이상 1년 정도의 활동으로 이만한 성과를 낸 것을 생각한다면 싱글PPM품질혁신운동의 성과가 매우 크다는 것을 알 수 있다.

한편, <표 2>의 공정불량률 데이터에서 인증품목의

<sup>†</sup> 교신저자 lkj123@kyungwon.ac.kr

<표 1> 업종별 싱글PPM품질인증 업체수 및 품질현황

(단위 : PPM)

구 분	전 자	자동차	전 기	기 계	화 학	철 강	기 타	계
업체수 (구성비)	553개 (41.7%)	515개 (38.9%)	129개 (9.8%)	68개 (5.1%)	27개 (2.0%)	6개 (0.5%)	27개 (2.0%)	1,325개 (100.0%)
공정불량률	4,187.0	2,220.8	4,570.1	1,773.4	1,636.8	1,020.8	2,543.7	3,236.4
출하불량률	18.1	17.5	21.1	8.8	12.7	1.3	4.2	17.2
납품불량률	9.4	7.5	11.5	8.0	0.6	0.0	0.6	8.4

<표 2> 신규 인증업체의 싱글PPM 추진 전후 평균불량률

(단위 : PPM)

구 분		추진 전	추진 후	증 감 률
공정불량률	인 증 품 목	10,767.1	4,220.7	- 60.8%
	전 체 품 목	4,798.5	2,782.0	- 42.0%
출하불량률	인 증 품 목	579.9	6.7	- 98.8%
	전 체 품 목	2,268.5	245.8	- 89.2%
납품불량률	인 증 품 목	102.6	3.6	- 96.5%
	전 체 품 목	517.9	90.5	- 82.5%

불량률이 전체품목의 불량률보다 더 높게 나와 있는 것은 매우 특이한 사항인데, 이는 2006년도에 인증 받은 업체들이 싱글PPM 품질혁신운동을 시작하면서 인증 대상품목 선정 시 처음부터 활동하기 쉬운 품목이 아닌, 실제로 공정에서 불량률이 많이 발생하는 문제의 품목을 싱글PPM품질인증 대상 품목으로 선정하여 추진한 결과임을 생각할 때 이는 매우 고무적인 일이라 하겠다.

왜냐하면 싱글PPM품질운동을 통해 근원적으로 공정 불량률을 낮추고 그리고 출하불량률 및 납품불량률의 싱글PPM 달성으로 모기업의 품질개선에 크게 기여하는 것이 싱글PPM품질혁신운동의 본질이기 때문이다.

6시그마는 품질혁신과 고객만족을 통해 기업의 경쟁력을 높이기 위한 기업경영 전략으로서 1987년 모토로라사에서 시작한 이후 Texas Instrument(1988), Asea Brown Boveri(1993), Allied Signal(1994), General Electric(1995) 등에서 성공적으로 도입하였으며, 국내는 1996년에 LG전자, 삼성SDI가 도입하였고, 뒤를 이어 현대자동차, SK, 삼성전자, 포스코 등이 도입하면서 이제는 거의 모든 대기업이 품질관리의 효과적인 도구로 인정하여 도입하였으며, 더 나아가 대기업과 협력관계에 있는 중소기업에서도 자발적 또는 모기업의 권유로 도입하는 회사가 점차 늘고 있는 실정이다.

이러한 현실을 감안하여 2006년 8월 28일부터는 “중기청고시 제2006-20호 싱글PPM품질인증요령”에 의거 싱글PPM품질인증 현지심사 시 세부심사 항목 중 “2.6 싱글

PPM 개선단계에 따른 접근(7점)” 대신 선택적으로 “2.6-1 6시그마 개선단계에 따른 접근(7점)”으로 심사 받을 수 있도록 하였는데 이는 싱글PPM품질혁신운동 추진기업의 6시그마활동을 싱글PPM품질혁신운동 추진 과정에서의 효과적인 활동으로 인정하기 위함이라고 하겠다.

따라서 본 연구는 싱글PPM품질혁신활동을 체계적으로 추진하고 그리고 지속적인 개선을 도모하기 위해 6시그마를 도입하여 많은 성과를 내고 있는 국내 중소기업 S사의 개선 프로젝트 사례를 소개하였으며 또한 추진하는 과정에서 드러난 문제점과 실무자의 인터뷰를 통해 확인한 개선해야 할 사항들을 살펴보고 이에 대한 적절한 개선안을 제시하고자 한다. 그 결과 해당 기업의 올바른 수행은 물론이고 벤치마킹 하고자 하는 타 기업에게 올바른 방법을 나타내 보이고자 하는 것이 본 연구의 목적이다.

## 2. 연구 방법 및 범위

본 연구는 대한상공회의소 싱글PPM추진본부에서 최근에 집계한 싱글PPM품질인증업체수 및 품질현황 등을 살펴보고, 그리고 싱글PPM품질혁신활동을 효과적으로 추진하기 위해 6시그마를 연계시켜 추진한 국내 중소기업 S사의 6시그마 추진 5단계에 따라 추진한 개선사례를 연구대상으로 하였으며, 또한 S사의 전지부품 CAP Ass'y에 대해 추진한 개선 사례를 연구 범위로 한다.

한편, 여기에서 사용한 프로그램은 MINITAB Release 14이다.

### 3. S사의 6시그마 추진 사례

S사는 1985년에 설립한 회사로서 삼성SDI에 전지부품을 공급하는 2차 전지 핵심부품 제조기업이다. 이 회사는 1996년에 싱글PPM품질인증을 획득하였고, 그리고 2001년에는 싱글PPM단체상(대통령상)을 수상한 모범적인 회사로서 현재 종업원은 약 130명이고, 매출액은 347억원(2006년)이다.

6시그마는 모기업의 권유로 2002년부터 추진하였으며, 현재 GB는 5명이고 BB는 3명이며 연간 개선 프로젝트 목표는 GB는 1건이고 BB는 2건이나 실제로는 각각 1건씩 추진하고 있는 실정이다.

본 연구 대상 프로젝트는 CAP Ass'y 공정의 “6시그마 드림공정 구축”으로서, 실제 진행순서인 DMAIC, 즉 정의(Define), 측정(Measure), 분석(Analyze), 개선(Improve) 그리고 관리(Control)의 5단계에 따라 추진한 사례를 소개하면 다음과 같다.

#### 3.1 정의(Define)

##### 3.1.1 선정배경

- <VOC>
- 납품가 인하 지속적 요구
  - 환률 하락
  - 끊임없는 유가상승
  - 고객의 품질수준 향상

- <VOB>
- 원자재 가격상승 대비책 강구
  - 공정품질 6시그마 실현
  - 싱글PPM품질인증 품목 확대
  - 고객의 적기조달 시스템 실현

주제 : 6시그마 드림공정 구축

⇒ 내부혁신으로 고객을 위해 존재하는 기업 실현

##### 3.1.2 6시그마 드림공정의 정의

원인계와 결과계간의 관계가 100% 규명되고, 그 결과로 Input변수와 Out변수를 Control할 수 있게 함으로써 언제든지 고객이 원하는 제품을 생산할 수 있는 공정 즉, “5M1E최적화 + PDCA사이클” 운영 공정.

여기서 5M1E란, Man, Machine, Method, Material, Me-

asurement, Environment를 가리킨다.

##### 3.1.3 문제 진술

전지부품 CAP Ass'y의 제조관련 2006년 상반기 주요 지표는 다음과 같다.

- ① 공정불량률 : 14,700PPM
- ② 설비종합효율 : 65.1%
- ③ 1인당 일생산수량 : 6,675개
- ④ 1일 재공·재고수량 : 1,647,983개

##### 3.1.4 Y의 정의

- ① Y1 : 공정불량률(PPM)(유출 + 설비)
  - 정의 : CAP Ass'y자동설비 생산공정 내부에서 발생하는 불량+자동설비 생산공정 작업 완료 후 후공정에서 발생하는 불량
  - 계산방법 : (폐품수 + 실물불량수)/생산수
  - 근거 데이터 : 전수 검사일보
- ② Y2 : 설비종합효율(%)
  - 정의 : 설비의 종합적인 이용도를 나타내는 것으로 설비투자에 대한 설비의 부가가치 창출 능력을 의미함
  - 계산방법 : 시간가동률×성능가동률×양품률
  - 근거 데이터 : 설비 작업일보
- ③ Y3 : 인당 日생산수량(개)
  - 정의 : 일일 제조 2팀 근무인원 1인 기준 생산 수량
  - 계산방법 : 월생산수량/월평균 일 근무 인원/월근무일수
  - 근거 데이터 : 설비 작업일보
- ④ Y4 : 日재공·재고수량(개)
  - 정의 : 일일 보유 중인 제품창고 및 재공창고 재고 수량
  - 계산방법 : 일일 제품창고 재고수량 + 일일 재공창고 제품수량
  - 근거 데이터 : 영업 재고일보

##### 3.1.5 목표 진술

<표 3> 주요 지표의 현황 및 목표

구 분	Baseline	Goal	Entitlement
공정불량률	14,700PPM	7,350PPM	3.4PPM
설비종합효율	65.1%	83.0%	95.0%
인당생산수량	6,675개	10,012개	12,000개
재공·재고수량	1,647,980개	823,990개	500,000개

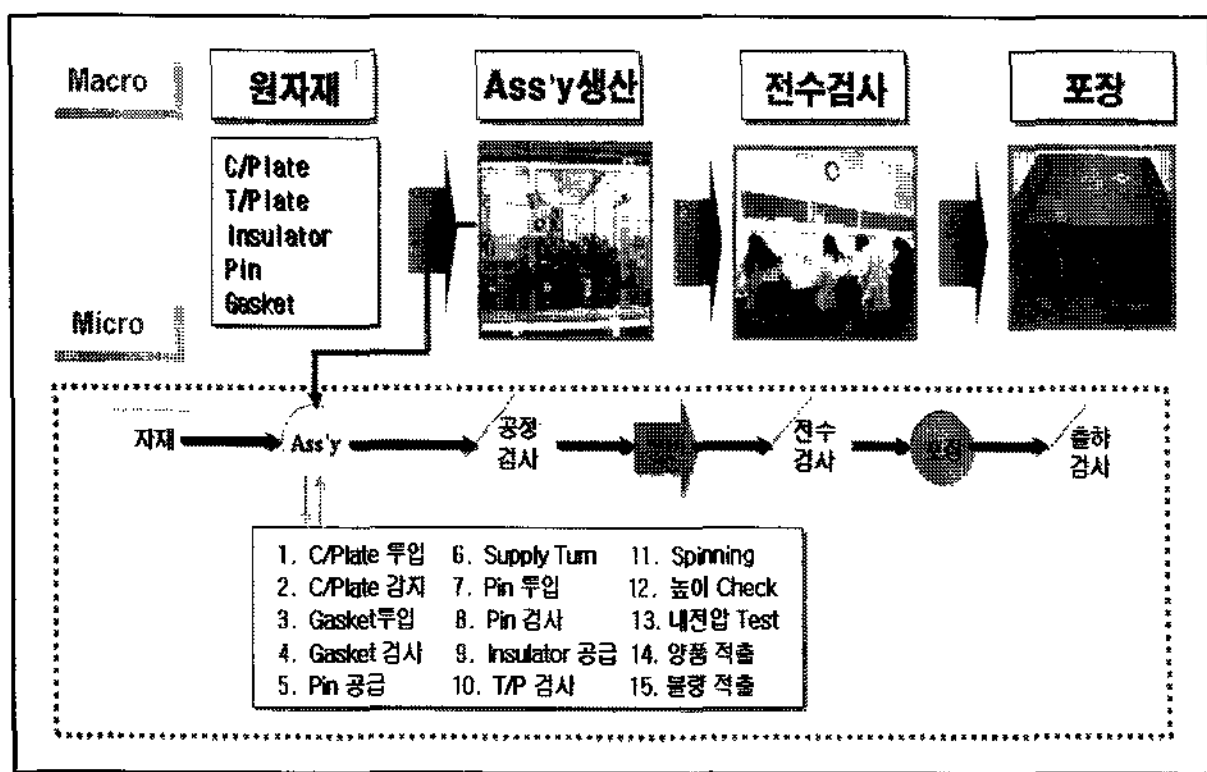
주) 1. Goal : Baseline 대비 50% 이상 향상(감축)을 달성.  
 2. 설비종합효율 향상을 산출 : (83.0-65.1)/65.1 = 27.5% 달성.

3.1.6 예상 기대 효과(재무 효과)

- 효과 금액 = 효과금-투자비
- 생산성 향상 = (개선 전S/T-개선 후S/T) × 임률(초) × 생산량(연)
- 불량률 감소 = (개선 전-개선 후)/100 × 생산량/연 × 불량 재작업시간 × 적용인원 × 임률(초)
- 성인화 효과 = 감소인원 × 임률(일) × 25일 × 12월
- 총효과금액 : 2억 1천만원

3.1.7 범위 설정

프로젝트 추진범위는 <그림 1>과 같다.

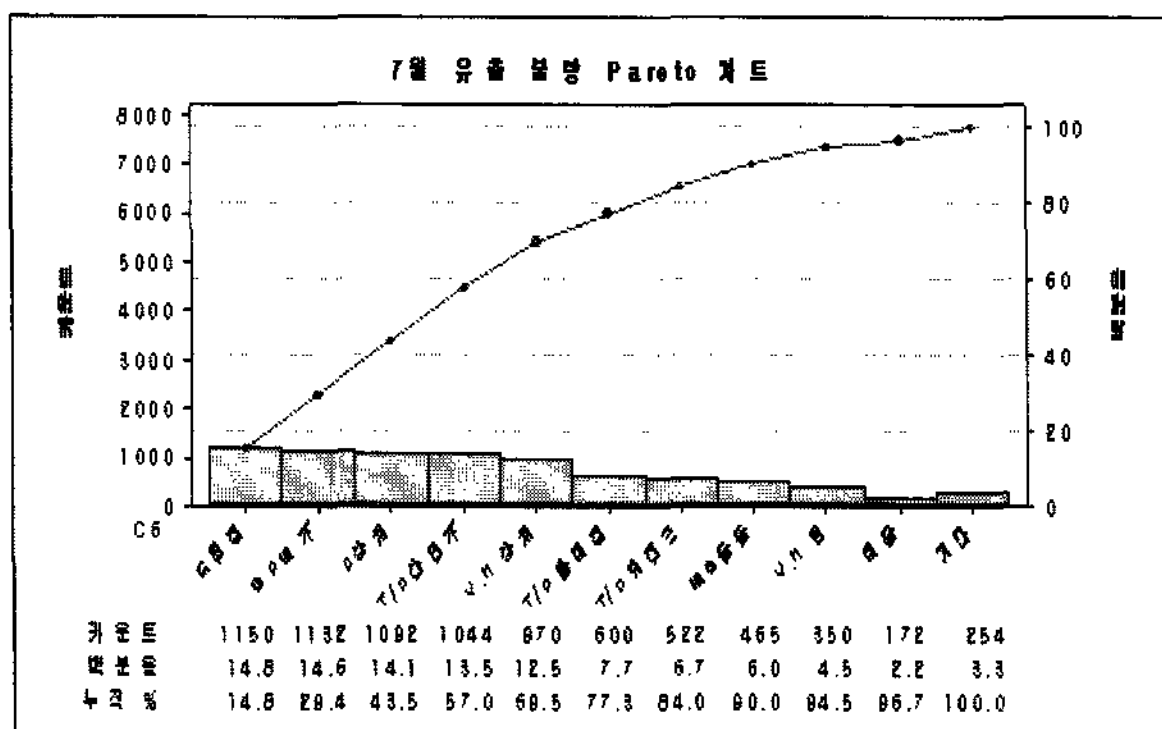


<그림 1> 프로젝트 추진 범위

3.2 측정(Measure)

3.2.1 현상파악

중요 항목을 도출하기 위해 불량 항목별 파레토도를 작성하면 다음 <그림 2>와 같다.

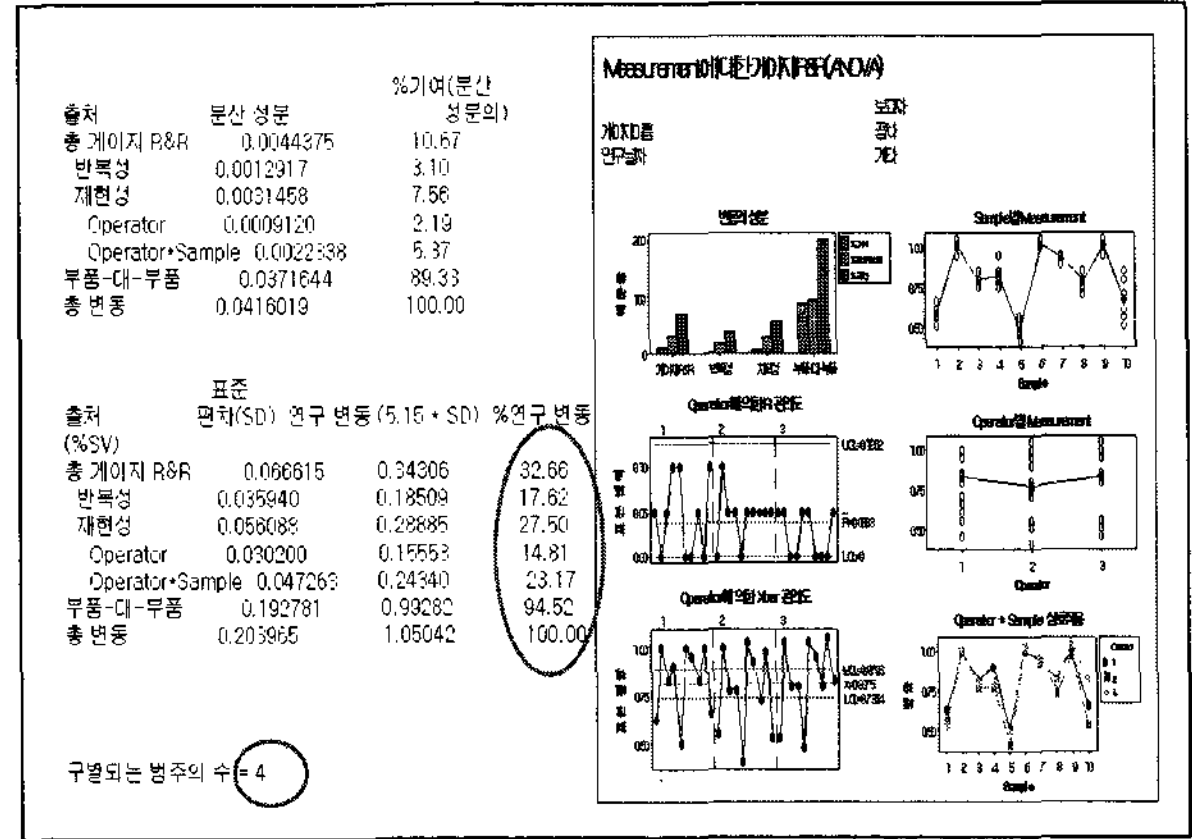


<그림 2> 불량 항목별 파레토도

즉, 그림에서 보면 Gasket퍼짐, 스피닝불량, Pin상처, T/P 삽입불량이 전체 57.0%를 점유하고 있음을 알 수 있다.

3.2.2 Gage R&R분석

칫수 게이지로 사용하는 인디게이터에 대한 Gage R&R 분석 결과는 다음 <그림 3>과 같다.



<그림 3> Gage R&R 분석 결과

3.2.3 C&E Matrix

핵심 Input변수를 도출하기 위해 <그림 2>의 파레토 도로부터 C&E Matrix를 작성하고, 이들로부터 Total점수가 높은 순으로 정리한 것이 <표 4> C&E Matrix이다. 여기서 Total 값은 각 원인계인 Process Input 요소와 결과계인 각 로스와의 상관도 값(약상관 : 1, 보통상관 : 3, 강한상관 : 9)을 중요도 가중치를 곱하고, 이들을 더해서 얻은 것이다. 여기서는 141점 이상의 값이 나온 18개 Input변수를 중요 인자로 선정하였다.

3.2.4 FMEA

앞에서 작성한 <표 4>의 C&E Matrix로부터 핵심 Input 변수로 도출한 18개 중요 인자를 근거하여 고장형태 및 영향분석(FMEA)을 행하고 위험우선순위(RPN) 값이 큰 순서로 정리한 것이 <표 5>이다. 이 표에서 RPN 값이 210 점 이상 나온 Input 변수를 체계적으로 개선하기 위한 항목으로 정하고 그 외에는 즉실천 개선으로 하거나 또는 보류 항목으로 처리하였다.

3.3 분석(Analyze)

개선안 수립과 관리계획서 작성에 참고하기 위해 유의 차 분석을 행하면 다음과 같다.

3.3.1 기계별 생산량의 차에 대한 유의차 분석

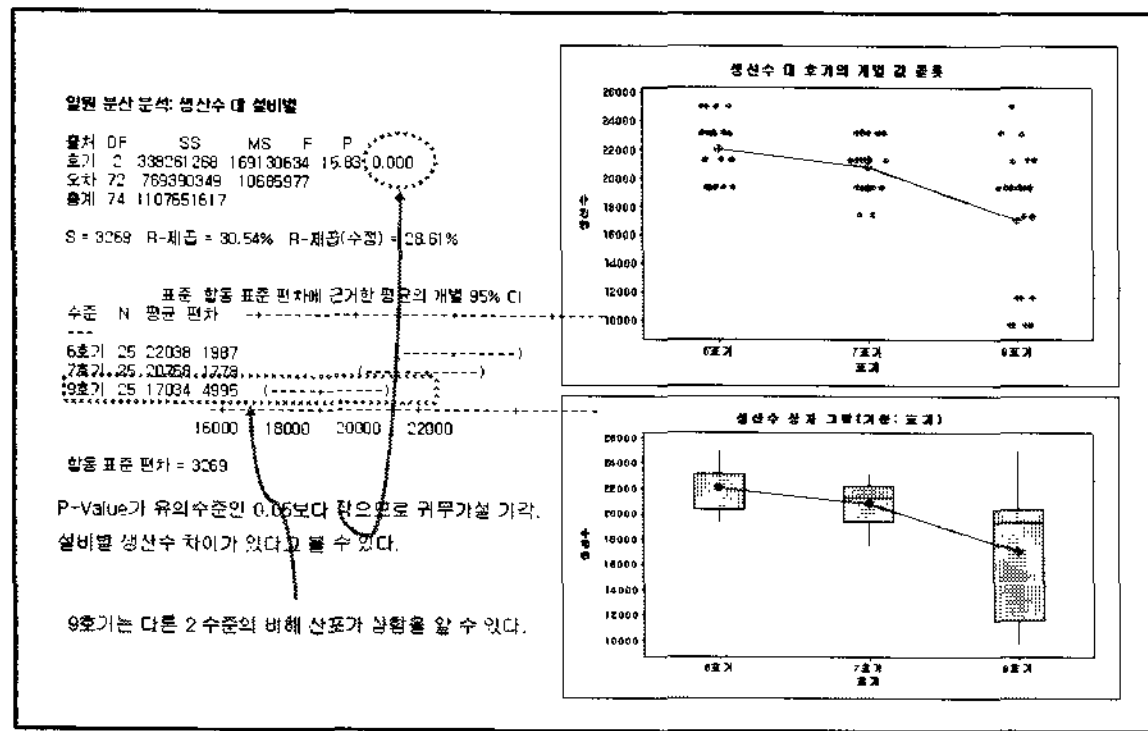
- 9호기가 다른 두 기계(6호기, 7호기)에 비해 산포가 크고, 생산량의 차이도 큼을 확인

<표 4> C&E Matrix

No.	중요도 가중치 (1~10)		10	7	5	3	Total
	결과계		설비 고장	순간 정지	불량 로스	계획 로스	
	원인계	원인계	Loss				
	Process Step	Process Input	Loss				
1	Terminal Plate	볼피더 걸림	9	9	9	3	207
2	Insulator공급부	볼피더 걸림	9	9	3	3	177
3	C/Plate공급부	센서 감도	9	9	3	3	177
4	Gasket공급부	흡착센서 감도	9	9	3	1	171
5	Turn부	가이드 하강속도	9	3	9	1	159
6	C/Plate공급부	가이드 재질	9	3	9	1	159
7	Gasket공급부	설비 지그	9	3	9	1	159
8	Terminal Plate	직진피더 유니트	3	9	9	3	147
9	Turn부	가이드 재질	3	9	9	3	147
10	Gasket공급부	가스켓 단품	3	9	9	3	147
11	Pin검사부	센서 감도	3	9	9	3	147
12	Gasket공급부	센서 감도	3	9	9	3	147
13	Pin공급부	볼피더 진행속도	3	9	9	3	147
14	Insulator공급부	직진피더	3	9	9	1	141
15	Turn부	가이드 상승속도	3	9	9	1	141
16	C/Plate공급부	피더 진행속도	3	9	9	1	141
17	Gasket공급부	실린더 하강위치	3	9	9	1	141
18	Pin공급부	Pin단품	3	9	9	1	141

<표 5> FMEA

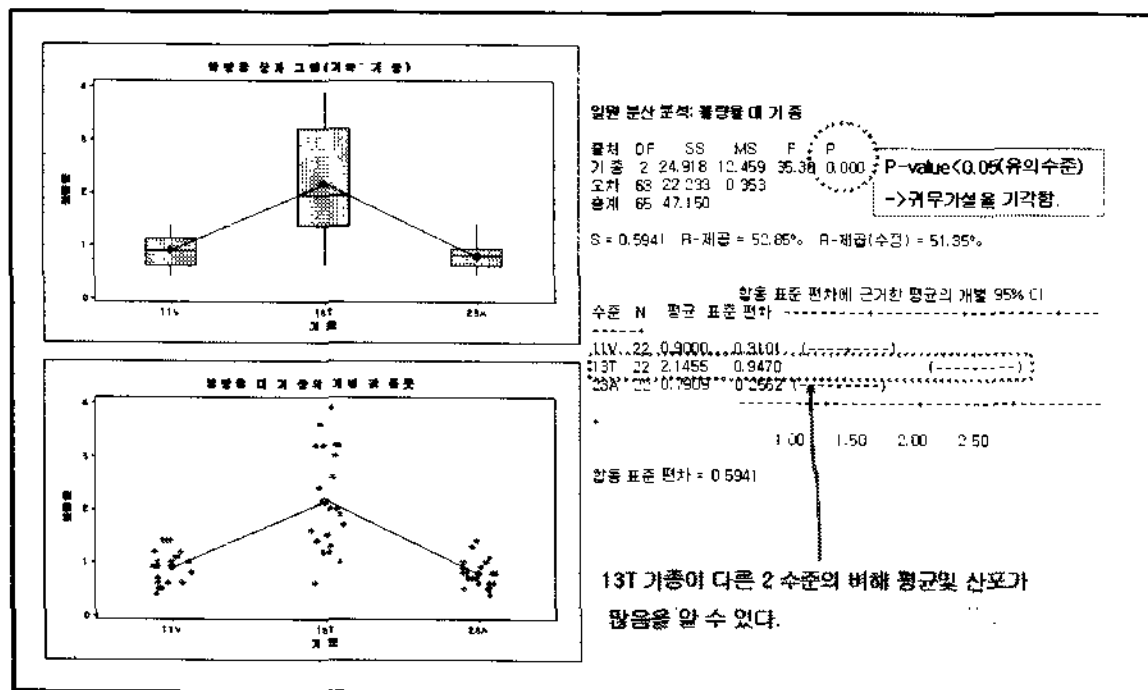
No	Process Step	Key Process Input	Potential Failure Mode	Potential Failure Effect	S E V	Potential Causes	O C R	Current Process Controls	D E T	R P N
1	Terminal Plate	직진피더 유니트	슈트 불량	생산성 저하	7	구조 불량	6	none	8	336
2	Turn부	가이드 재질	재질 문제	불량 및 생산성	6	재질 문제	7	none	7	294
3	Insulator공급부	볼피더 걸림	볼피더	생산성 저하	7	구조 불량	8	none	5	280
4	Gasket공급부	설비지그	불량 발생	불량 발생	7	구조 불량	6	none	6	252
5	Insulator공급부	직진피더	슈트 불량	생산성 저하	6	구조 불량	6	none	7	252
6	C/Plate공급부	피더진행속도	재질 문제	불량 발생	6	구조 불량	6	none	7	252
7	Terminal Plate	볼피더 걸림	볼피더	생산성 저하	7	구조 불량	5	none	7	245
8	Gasket공급부	직진피더	슈트 불량	생산성 저하	7	구조 불량	5	none	7	245
9	C/Plate공급부	가이드 재질	셋팅시간 지연	불량 발생	6	구조 불량	5	none	7	210
10	Turn부	가이드 상승속도	실린더 속도	생산성 저하	5	작업자skil 부족	7	none	6	210
11	Pin검사부	센서 감도	셋팅 미숙	생산성 저하	5	작업자skil 부족	6	none	5	150
12	Pin공급부	볼피더 진행속도	슈트 불량	불량 및 생산성	6	셋팅 미스	4	none	6	144
13	Gasket공급부	실린더 하강속도	실린더 속도	생산성 저하	5	장기 사용	5	none	5	125
14	C/Plate공급부	센서감도	동작불능	불량 발생	5	셋팅 미스	4	none	6	120
15	Gasket공급부	가스켓 단품	단품 불량	불량 발생	6	단품 불량	4	none	5	120
16	Pin공급부	Pin단품	단품 불량	불량 발생	6	단품 불량	3	none	6	108
17	Turn부	가이드 하강속도	실린더 속도	생산성 저하	5	구조 불량	5	none	4	100
18	Gasket공급부	흡착센서 감도	오동작	불량 발생	6	셋팅 미스	3	none	5	90



<그림 4> 유의차 분석(1)

3.3.2 생상품목별 불량률 차에 대한 유의차 분석

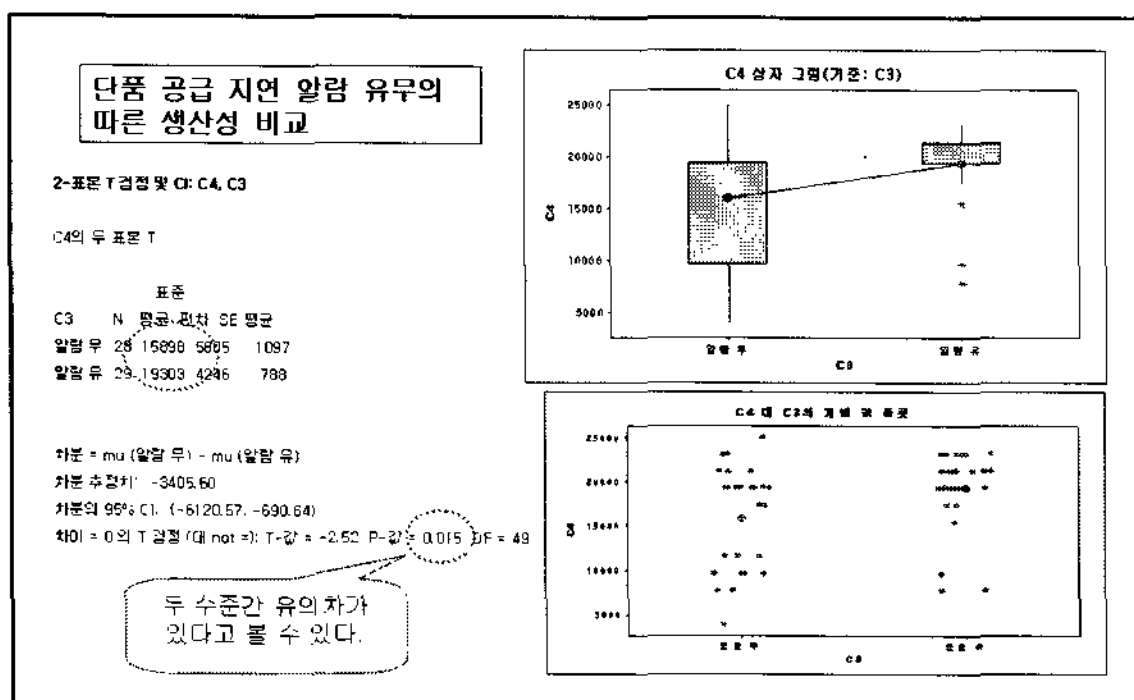
- 13T기종이 다른 두 기종(11V, 23A)에 비해 불량률에 대한 평균과 산포가 큼을 확인



<그림 5> 유의차 분석(2)

3.3.3 단품공급 지연 시 알람 유무에 대한 생산성 유의차 분석

- 유무 간에 차가 있다. 즉, 알람이 있는 경우 생산량이 많고 산포도 작다



<그림 6> 유의차 분석(3)

3.4 개선(Improve)

앞의 FMEA분석 결과 RPN값 큰 순을 기준해 다음과 같이 13가지 개선을 추진함(추진기간 : 2006년 8월~10월).

- (1) 2단 안착 변경
- (2) 단품 삽입부 개선(LM베어링 방식)
- (3) 물류 가차대 재질 개선
- (4) Touch Screen내 Pass기능 부여
- (5) #7공정 하부지지대 개선
- (6) 수정공정 기구 개선
- (7) 칫수 측정기 설치
- (8) 단품삽입 유무공정 개선
- (9) Chute높낮이 조절방법 개선
- (10) 스피닝 상·하강 실린더 개선
- (11) 양품 배출부 흡착JIG 개선
- (12) 스피닝 하부 심봉 개선
- (13) 자동화기계 Program 보완

3.5 관리(Control)

3.5.1 개선 전후 주요 지표 비교

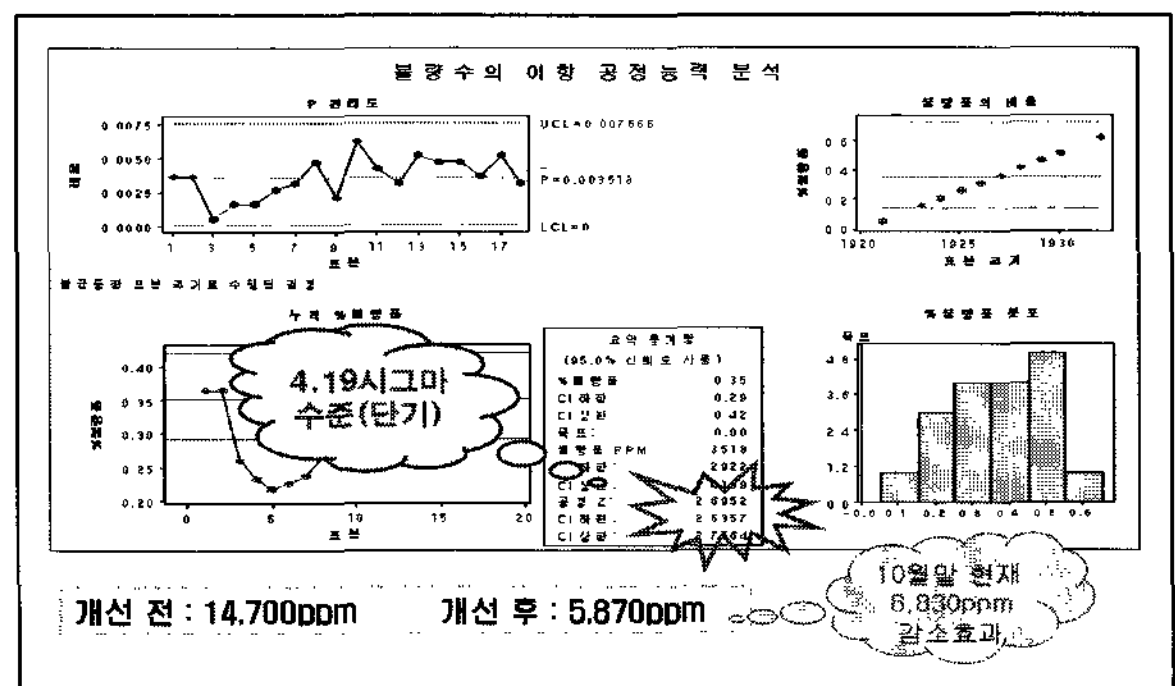
개선 전후 공정불량률, 설비종합효율, 1인당 일생산수 및 1일 재공/재고수를 나타내면 다음 <표 6>과 같다.

<표 6> 개선 전후 주요 지표

구분	개선전	개선후	효과
공정불량률	14,700PPM	5,870PPM	61.1% 감소
설비종합효율	65.1%	83.4%	28.1% 향상
1인당 일생산수	6,675개	10,120개	51.6% 향상
1일 재공/재고수	1,647,980개	1,058,000개	35.8% 감소

3.5.2 공정능력분석

공정능력분석 결과는 <그림 7>과 같다.



<그림 7> 공정능력분석



3.5.3 관리계획서(Control Plan) 작성

해당 공정에서 적용할 관리계획서는 다음 <그림 8> 과 같다.

구분	관리 항목	Spec	측정 방법	관리 방법	SAMPLE SIZE	관리 주기	담당
180° Turn	위저럴 분사 상태	분사비율	육안 확인	설정 및 Setting	Lot/회	1회/일	정도관리
Gasket 장착	리노분사 상태	유체밀착	육안 확인	Setting 및 교체	Lot/회	1회/일	정도관리
Pin 장착	연서장착	교차 위치	교차시 방지	Setting 및 교체	Lot/회	1회/일	정도관리
Spinning	대포상태	50±5mm	육안 확인, 재포 확인	Setting 및 교체	185A/Lot	36시간/1회	정도관리
Pin	Escape 장착상태	원형 연속	육안 확인, 재포 확인	Setting 및 교체	Lot/회	1회/일	정도관리

드림공정 개선 사례 수행 견적 실시

			
전 호기	전 호기	5, 8, 10 호기	8, 9, 10 호기
T /Plate	Spinning	Gasket, Pin	Gasket

<그림 8> 관리계획서

3.5.4 효과파악

2006년 7월~10월에 추진한 결과를 근거로 연간 효과를 나타내면 다음 <그림 9>와 같다.

<p><b>제질 효과 : 고객 만족 실현</b></p> <p>1) 전지부품 생산공정의 안정 및 품질 향상                  - 안정된 품질로 스트레스 없는 생산활동 보장                  - 고객으로부터 추가 불량 공급능력 확보</p> <p>2) 불량개선을 통한 전지부품 경쟁력 확보                  - 생산성 향상을 통한 성과배분 창출                  - 근무 조건 개선으로 여가시간 활용 확대(진입, 특근)</p>
<p><b>재무 효과 : 2억6천만원</b></p> <p>★ 효과금액 = 효과금 - 투자비(7천만원)</p> <p>□ 생산성 향상 = (개선전S/T-개선후S/T) X 임율(초) X 생산량(년)</p> <p>□ 불량을 감소 = (개선전-개선후) ÷ 100 X 생산량 /년 X 불량 재 작업시간 X 적용인원 X 임율(초)</p> <p>□ 성인화 = 감소인원 X 임율(일) x 25일 x 12개월</p>

<그림 9> 효과파악

4. 추진 사례의 개선안

본 연구에서는 “내부 혁신으로 고객을 위해 존재하는 기업 실현”을 경영이념으로 하여 싱글PPM품질인증 전의 품질혁신활동은 물론이고, 인증 후에도 지속적인 개선을 위해 6시그마를 도입하여 품질개선의 큰 성과를 내고 있는 국내 중소기업 S사의 CAP Ass’y 공정의 “6시그마 드림공정 구축” 추진 사례를 소개하였다. 회사 나름대로 6시그마 이론을 자사 실정에 맞추어 잘 운영하고 있었으나 좀 더 효과적으로 올바르게 추진할 수 있도록 개선해야 할 점을 찾아보고, 그리고 6시그마 및

싱글PPM추진 실무자로부터 직접 확인한 사항을 바탕으로 그에 대한 적절한 개선안을 다음과 같이 제시하고자 한다.

첫째, 통계분석 결과의 검토 및 조치 미흡

(1) Gage R&R 분석에서 총변동 대비 연구변동(32.66%)이 30%를 초과하였는데도 아무런 조치가 없고 또한 재현성(27.50%)이 반복성(17.62%) 보다 큰 데도 적절한 조치가 없다. 이 경우에는 측정시스템의 개선이 요구되는 사항에 해당하므로 당연히 재현성에 적절한 조치를 취해야 한다. 즉, 측정자에게 계측기 사용방법 및 읽는 방법 등의 교육을 시키고 또한 계측기의 눈금을 확실하게 하기 위해 세분화 된 계기 눈금판으로 교체하는 등의 검토와 실행이 있어야 한다. 아울러 반복성에도 “검토”대상의 판정에 해당하므로 이 경우 계측기의 수리비용, 측정오차의 중요성 등을 고려하여 지속적 사용 여부에 대한 결정을 해야 한다.

(2) 측정시스템을 평가할 때에는 차별력(discrimination)을 고려해야 하는데, 차별력이란 측정대상물의 차이를 판별할 수 있는 능력을 말하는 것으로서 차별력이 부족하면 공정의 산포를 탐지해 내지 못하거나 또는 이상원인에 의한 산포를 탐지해 내지 못한다. 따라서 계량치 특성을 민감하게 관리하기 위해 AIAG(Automotive Industry Action Group)는 일반적으로 범주(category)의 수 5이상을 권하고 있다. 본 사례에서는 범주의 수가 4로서 5미만에 해당하므로 측정시스템의 차별력이 유효하지 못한 것으로 판정되었다. 따라서 이에 대한 적절한 조치로 범주의 수를 증가시키기 위해 현재보다 더 정밀한 계측기로의 교체를 시도해야 할 것이다.

(3) 개선 전후 FMEA의 RPN 값 비교가 안 되고 있다. 본 연구 사례에서는 측정단계(Measure)에서 C&E Matrix를 통해 핵심 Input변수 18개를 도출하고, 이 변수를 근거로 우선적으로 추진해야 할 항목을 찾기 위해 FMEA를 행한 후 RPN 값이 210점 이상 나온 Input변수 10개를 대상으로 개선활동을 추진하였다. 그렇다면 관리단계(Control)에서 개선 후의 FMEA를 다시 작성하고, 새로운 개선안의 상대적인 효과를 나타낼 수 있도록 하기 위해 개선 전후의 RPN값을 비교했어야 하는데 그렇지 못하였다. 따라서 앞으로는 이 점을 시정하여 개선 후에도 FMEA를 행하고 또한 RPN 값의 계산과 함께 개선 전후의 비교를 하여야 할 것이다.

둘째, 분석 결과의 개선 기준점에 대한 표준이 없음

본 사례에서는 1차적으로 핵심 Input변수를 도출하기 위해 파레토로부터 C&E Matrix를 작성하였다. 그리고

C&E Matrix에서 원인계와 결과계의 상관관계를 나타내는 상관도 값에 중요도 가중치를 곱하여 Total값을 구하고, 이것을 sorting하여 141점 이상의 값인 18개 항목을 핵심 Input변수로 채택하였다. 그리고 다시 2차적으로 개선 추진 대상을 선정하기 위해 앞에서 선택한 18개 Input변수에 대해 FMEA를 행하고 RPN 값을 구한 뒤 이 값을 sorting하여 210점 이상의 값인 10개 항목을 최종 개선대책 핵심 Input변수로 정하고 추진한 바, 선택의 기준이 된 C&E Matrix의 Total값 141과 FMEA의 RPN 값 210에 대한 회사의 적절한 표준없이 분석자의 판단에 따라 상황에 맞춰 정하고 있었는데 이 점은 앞으로 시정되어야 한다. 즉, 분석 결과의 개선 기준점에 대한 표준을 정하고 이를 준수함으로써 누가 분석하더라도 같은 결과가 나올 수 있도록 해야 할 것이다.

셋째, 잠재적 문제 발생에 대한 대비책 미흡

측정단계에서 작성한 고장형태 및 영향분석(FMEA)에서 잠재문제(potential failure mode)가 발생할 경우 이를 검출해내어 관리할 수 있는 현공정관리방법(current process controls)이 정해져 있어야 하는데 <표 5>에서 보듯이 모든 항목에 대해 전무한 상태다. 이것을 금번 프로젝트를 추진하면서 <그림 8>과 같이 5가지 관리방법을 정하였는데 이렇게 해서는 PPM관리수준의 높은 품질을 기대하기가 어려우며 또한 “6시그마 드림공정 구축”이라는 주제에도 어긋나는 것이다.

따라서 보다 더 적극적인 자세로 잠재문제를 사전에 감지하여 관리할 수 있도록 현재 수준에서 적절한 방법을 찾아 정한 후 이를 시급히 사내표준에 반영하여야 한다.

## 5. 결 론

월드베스트가 아니면 세계시장에서 생존하기 어려운

요즈음 우리 기업들은 중국과 일본 사이에 낀 샌드위치 상황에 처하게 되었다. 이러한 어려운 상황에서 자유롭게 벗어나기 위해서는 그간의 품질개선 성과에 만족하지 않고 좀 더 크게 도약하여 세계 선도적 품질수준의 달성으로 점차 어려워지고 있는 시장 여건을 슬기롭게 돌파해야 할 것이다.

이러한 차원에서 본 연구는 6시그마를 싱글PPM과 연계시켜 추진함으로써 성과의 극대화를 꾀한 국내 중소기업의 성공사례를 소개하였으며, 그리고 개선해야 할 사항에 대해 개선안을 제시하였다. 따라서 해당 기업은 물론이고 이를 벤치마킹하여 도입하고자 하는 회사에서 이를 시정 보완해 나간다면 한층 더 발전된 한국적 품질혁신운동을 전개해 나아갈 수 있을 것이다.

## 참고문헌

- [1] 박진영; Minitab을 활용한 6시그마 추진 매뉴얼 따라 하기(제조편), 2003.
- [2] 아오키야스히코 외/KMA옮김; 6시그마 경영, 21세기북스, 1999.
- [3] 이민구, 곽효창; “스폿 용접공정의 TIP수명 향상을 위한 6시그마 프로젝트 사례”, 품질경영학회지, 33(1) : 88-89, 2005.
- [4] 조지현, 장중순; “6시그마 핵심 구성요소 선정”, 품질경영학회지, 34(4) : 23-24, 2006.
- [5] Besterfileld, D. H.; “Total Quality Management”, 3rd ed. : 147-150, 385-403, 2003.
- [6] Horel, R. W.; “Six Sigma & the Future of the Quality Profession”, Quality Progress, 31(6) : 30-48, 1998.
- [7] Jerome A. Blakeslee Jr.; “Implementing the Six Sigma Solution”, Quality Progress : 75-98, 1999.
- [8] MINITAB User’s Guide 2, Release 13, Minitab Inc., : 11-16, 2000.