

제조부문의 6시그마 개선도구 사용에 관한 연구

이상근 · 임성욱 · 박영택
삼성전기, 성균관대학교 시스템경영공학부, 성균관대학교 시스템경영공학부,

A Study about using the 6sigma tools for Production part

Sang-Guen Lee · Sung-Uk Lim · Young-Taek Park

Samsung Electro-Mechanics Company.

School of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University,

School of Systems Management Engineering, Sungkyunkwan University,

Abstract

6시그마가 소개된 이후 우리나라에서는 6시그마 추진 단계별로 많은 품질개선도구를 기업에서 사용하여 왔다. 그러나 지금까지 많은 품질개선도구들이 언제, 어떠한 도구들을 사용되는 것이 좋은 것인지 명확히 정의하지 못하였다. 본 연구는 MBB와 BB를 대상으로 6시그마 프로젝트를 시행하면서 사용하였던 도구의 사용시기와 사용성과를 설문조사하여 제조분야에서 6시그마 추진 단계별로 사용해야 할 도구를 제시하였다

1. 머리말

미국의 모토롤라에서 시작된 6시그마운동이 GE사에서 꽃을 피워 한국에 상륙한 이후로 6시그마를 도입하는 기업이 점차 늘고 있다. 제조분야에서 시작된 6시그마운동이 이제는 사무간접분야까지도 확산되고 있다. 우리나라 기업들도 초기에는 많은 시행착오를 거쳤으나 각 회사마다 기업환경에 맞는 6시그마의 적용을 위해 독자적인 형태의 6시그마로 발전시켜 나가고 있다. 철저한 미국식 경영혁신방법인 6시그마가 우리나라 기업에서 많은 변화를 거치면서 각자의 기업환경에 맞는 6시그마 기법으로 자리 매김하고 있다.

6시그마 개선전략은 급격하면서도 혁신적인 개선을 추구하고 세계 최고 수준이라는 동일한 목표를 지향하고 있기 때문에, 기업의 수준 및 문화에 맞게 변형하여 각 기업의 성과를 최고로 할 수 있는 효과적

인 6시그마 추진이 되도록 전개해야 할 것이다. 그러나 여러 기업에서 6시그마의 도입 후 3년 이상이 흘렀으나 각 기업에서는 백화점 식으로 많은 도구를 가르치고 있는데 자주 안 쓰는 도구를 익히는데 많은 시간을 소비하고 있으며, 익힌 도구도 정확히 사용하는데 어려움이 있다.

본 연구에서는 6시그마의 전개 방법에 대한 체계적인 이론고찰을 통해 국내기업의 6시그마 도구의 사용현황에 대해 분석하여 6시그마 도구의 종류, 활용도, 적합성을 검증하여 제조분야에서 6시그마 추진 단계별로 사용해야 할 도구를 제시하는데 그 목적이 있다.

2. 이론적 배경

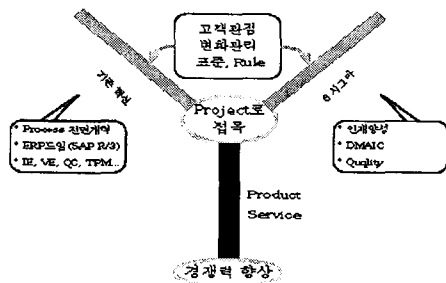
우리나라에서 처음으로 6시그마를 도입한 기업은 1996년에 삼성 SDI와 LG전자, 한국중공업이라고 할 수 있다. 삼성 SDI는

한국경영과학회/대한산업공학회 2003 춘계공동학술대회
2003년 5월 16일-17일 한동대학교(포항)

모토로라로부터, 그리고 LG는 사업파트너인 GE로부터 6시그마를 받아들였다. 이후 그룹 전체로 확산되고 있으며 다른 대기업들도 여기에 동참하고 있는 추세이다. GE가 1996년 잭 웰치 회장에 의해 6시그마를 전사적으로 시작한 것처럼 우리나라에서 6시그마를 도입하고 있는 기업 역시 최고경영자의 의지에 의해 6시그마를 시작하게 되었다. 특히 1999년 이후 도입하는 기업의 수가 크게 증가하여 300여 기업에서 6시그마를 도입하고 있는 것으로 조사되었다.

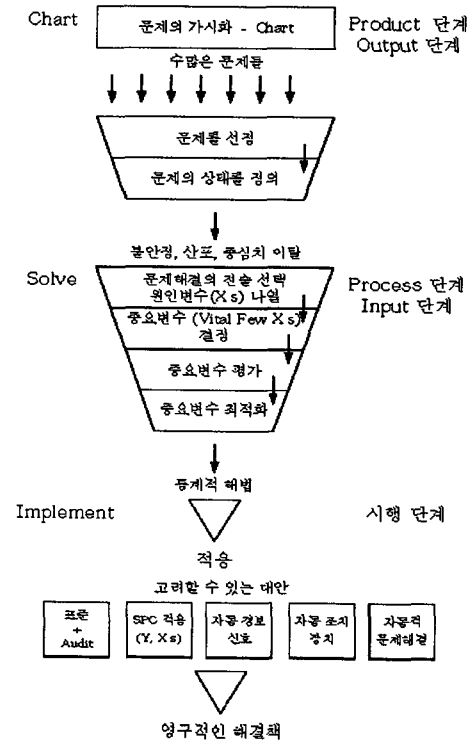
2.1 삼성 SDI

90년대 이후 WTO체제의 출범, 반도체 혁명에 의한 정보시스템의 급격한 발달로 국가 간의 장벽이 없어지고 고객의 요구가 다양해지면서 경영환경에 위기를 느끼면서 이에 대비하기 위한 체질개혁을 6시그마로 추진하게 된다. 프로세스 품질의 획기적 향상을 위해 GE, 모토로라를 대상으로 벤치마킹을 실시하고 GAP를 파악하는 한편, 제조부문의 6시그마 활동이라 할 수 있는 표준품질생산방식(SQM)을 96년 10월 국내 최초로 도입하였다. 97년 7월부터 3차례에 걸쳐 전 임원의 6시그마 교육을 실시하였고, 97년 12월부터는 품질자격제도를 신설하여 전사에 적용하였다. 기존 혁신활동으로 사용했던 TPI(Total Productivity Innovation)와 SQM 등을 6시그마와 접목하였다<그림 1>.



<그림 1> 6시그마와 기존 혁신활동과의 연계성
삼성 SDI에서는 6시그마를 도입하면서 MAIC대신 새로운 모델인 C S I(Chart Solve Implement)모델을 사용하였다.

Chart는 실제 문제를 통계적인 문제로 변화시키는 과정으로 측정과 분석단계에 해당한다. Solve는 통계적인 문제에 대한 해결책을 찾는 과정으로 개선단계에 해당한다.



<그림 2> 삼성 SDI의 C S I 로드맵
그리고 Implement는 관리 단계에 해당한다. C S I모델은 간단 명료한 것이 장점으로, 프로젝트 수행기간이 짧은 간단한 프로젝트 해결에 유용하게 사용될 수 있다.

2.2 LG전자

IMF가 타치기 전인 1996년부터 시작된 LG전자 창원공장의 6시그마 활동은 시작부터 많은 애로사항이 있었다. 가장 큰 어려움은 “6시그마가 우리 조직에 적용 가능한가?” 하는 부분이었다. 이외에도 “지금까지 통계와 관련하여 여러 가지 다양한 교육이 이루어졌지만 이러한 통계를 실제문제에 쉽게 적용하여 성과가 나올 것인가?”,

“조직적으로 확산이 가능할까?”, 그리고 “100PPM활동도 벅찬데 또 6시그마를 하란 말인가?” 등의 조직적인 거부감도 많이 있었다. 그러나 사장을 비롯한 임원들의 여러 차례에 걸친 6시그마 스터디를 통하여 6시그마에 대한 믿음과 강력한 의지로 이러한 어려움을 극복하였다. 핵심요원으로 구성된 8개의 시범 프로젝트를 성공적으로 수행함으로써 강한 자신감을 가지게 되었다.

이러한 성공 체험을 바탕으로 모두가 힘들었던 IMF시기에도 매출과 순익이 증가하였으며, 매우 빠르게 조직 내로 확산되어 작년 한해 동안에 약 1300개의 프로젝트가 실행되어, 개선 효과만도 800억원 이나 되었다. 또한 6시그마 확산을 위해 1인 1프로젝트를 추진하는 한편, 현장의 감독자도 6시그마 기법을 이용하여 현장의 주요과제를 해결하는 수준으로 향상되었다. 이제 창원공장은 협력회사와 연계하여 협력회사 생산라인 전체에 대하여 임팩트가 큰 테마를 선정하고 개선하여 공정불량을 80% 줄이는 등 경영 기여금액을 창출하여 부품원가를 줄이는데도 기여하고 있다. 또한 해외공장까지 파급되어 이제는 해외 공장에서도 성공 사례가 나오고 있다.

LG전자에서도 제조 부문은 DMAIC를 사용하여 고객의 니즈(needs)를 정량화하고, 선정된 CTQ에 대하여 공정능력을 감안한 공차를 설정함으로써 개발단계에서 6시그마 수준의 설계 완성도를 달성하기 위한 R&D 6시그마 활동을 전개하고 있다. R&D 6시그마 활동은 조사된 고객 니즈와 설정된 제품규격, 기술규격을 기준으로 하여 CTQ확인 단계1부터 설계, 최적화 단계를 거쳐 관리 부분의 단계로 프로세스를 전개하고 있다.

3. 연구조사방법

본 조사는 우리나라에서 6시그마를 도입한 제조기업 가운데 추진성파가 우수한 S기업을 대상으로 우편조사와 방문조사를 병행하였다. 설문에 답할 책임자를 선정하

기 위하여 6시그마의 도구를 가장 많이 사용하는 MBB와 BB를 대상으로 설문응답을 의뢰하였으며, 우편조사는 2차에 걸쳐 약 50명을 대상으로 설문지를 발송하여 31명으로부터 회답을 받았다. 이중 설문에 무성의하게 응답하여 분석할 가치가 없다고 판단된 1개를 제외하고 최종적으로 표본명수는 30명으로 확정하였다.

설문지는 모두 3개의 대(大)구분에 따라 총 10개 문항으로 구성되어 있다. 이중 경영일반 현황을 묻는 질문은 3개 문항이며, 6시그마의 도입현황에 관련된 3개 문항과 사용도구에 관련된 문항이 3개 문항으로 구성되어 있으며 사용도구에 관한 개별문항은 총 24개로 성과 척도를 DMAIC과정에서 각각 “성과있음”, “보통”, “성과없음”으로 응답할 수 있도록 설계하였다.

표본기업을 업종별, 부서별로 구분하면 <표 1>, <표 2>와 같이 전자업체가 가장 많았다.

<표 1> 표본기업의 업종별 현황

업종	표본명 수
기계업	1
전기업	3
전자업	20
기타	6

<표 2> 표본기업의 부서별 현황

부서	표본명 수
제조부서	5
사무간접부서	15
연구소	5
기타(사무직부서)	5

부서는 블랙벨트가 되었을 때 자신의 본업무에서 벗어나 사내 컨설팅으로 선정되기 때문에 사무간접부서로 선정되어 사무간접부서가 많은 것으로 판단된다.

4. 연구조사결과

4.1 6시그마 도입현황에 관한 내용

6시그마 현황에 관한 조사내용을 확인해 보면 1년에서 2년 사이에 15명이 표시가 되고 있으며 추진단계도 확산단계에 16명

한국경영과학회/대한산업공학회 2003 춘계공동학술대회
2003년 5월 16일-17일 한동대학교(포항)

이 표시되었다. 이것은 국내기업에서 1년에서 2년 정도가 지나면 6시그마의 확산단계로 파악해 볼 수 있다.

<표 3> 6시그마 추진연도/추진단계 현황

6시그마 도입시기	표본 명수	6시그마 추진단계	표본 명수
1년 미만	1	도입단계	5
1년 2년	16	확산단계	22
2년 3년	10	정착단계	3
3년이상	3		

설문지를 표시한 벨트자격을 살펴보면 대부분이 블랙벨트였고(24명), 마스터블랙벨트가 6명이 설문에 응하였다. 그린벨트가 설문에 응하지 못한 것이 아쉽지만 실제 프로젝트를 시행하였던 사람이 설문에 응해야 보다 좋은 결과를 나타낼 수 있다는 측면에서 현재 국내에서는 그린벨트는 프로젝트를 실시한 사람과 실시하지 않은 사람으로 구분될 수 있기 때문에 블랙벨트 이상이 설문에 응하여 보다 명확한 결과를 도출하는데 도움이 되었다.

4.2 6시그마 도구의 사용실태 분석

품질도구를 기존의 품질도구와 6시그마 품질도구로 명확히 구분하기는 어려우나, 6시그마 개선도구는 기존의 품질도구들(백화점식으로 나열된)을 DMAIC 6시그마 프로젝트 추진 방법론에 따라 각 단계별로 사용되기를 권고한 도구로 기존 품질도구를 개선, 발전시켜 개선 프로젝트를 체계적으로 추진하는데 효과적으로 활용될 수 있도록 정형화 한 것이라 할 수 있다. 물론 6시그마 도구라고 하여 기존에 없었던 새로운 기법은 아니다. GE의 6시그마 교과과정을 살펴보면 프로젝트를 DMAIC 단계별로 사용할 때 추천될 수 있는 도구들이 소개, 교육되고 있다<표 4>.

본 연구에서는 6시그마 기법 가운데 가장 많이 사용되었던 기법 23개를 선정하여 조사하였다<표 5>.

이러한 기법 가운데 6시그마를 도입한 이후에 처음 사용하기 시작한 도구들을 살펴

보면 FMEA, Process Capability, 다변량 <표 4> 블랙벨트 교육과정

기간	내용	비고
1주차	6시그마 개요(Overview) 프로세스 매핑 품질기능전개(QFD) FMEA 통계 패키지 활용방법 공정능력 측정시스템 분석	측정
2주차	통계적 사고 가설검정(F, t, etc.) 상관분석(Correlation) 회귀분석(Regression) 팀 평가(Team assessment)	분석
3주차	실험계획법(DOE) 팩토리얼 실험 블록설계 EVOP(Evolutionary Operation) 반응표면분석 ANOVA 다중회귀분석	개선
4주차	관리계획(관리 Plans) 통계적 공정관리 실수방지(Mistake-Proofing) 팀 개발 도구활용 총정리	관리

<표 5> 6시그마 도구명

C&E matrix	샘플링 방법
FMEA	신뢰성
Process Capability	실수방지법 (Mistake Proof)
개선의 방법 소개 (Change-Delete-Add)	실험계획법(DOE)
관리도	중심복합설계
그래프 분석방법	통계적 방법 (추정·검정)
다꾸지 실험설계	측정시스템분석(MSA)
다변량 그래프 분석 (Multi-vari chart)	통계적 공정관리(SPC)
다변량 분석	파레토 분석
분산분석(ANOVA)	품질기능전개(QFD)
브레인스토밍	프로세스 맵
상관 및 회귀분석	

그래프 분석, ANOVA로 총 4개의 도구들이 30명의 응답자 가운데 20명 이상이 처

한국경영과학회/대한산업공학회 2003 춘계공동학술대회
2003년 5월 16일-17일 한동대학교(포항)

을 사용하는 방법으로 선택하였으며 특히 ANOVA분석은 25명이 처음 사용하였다고 응답하였다.

이외에 응답자의 과반 수 이상이 처음 사용한 도구는 C&E Matrix, 다변량분석, 상관/회귀분석, 실험계획법, 통계적인 방법, 측정시스템분석(MSA), Process Map의 도구를 선택하였다. 도구의 사용내용을 살펴보면 C&E Matrix, Process Map처럼 프로젝트 해결을 위한 전체적인 형태를 파악하는데 사용한 기법과 계량적인 분석방법으로 나누어 볼 수 있다. 이것은 6시그마를 도입한 이후 현장을 보는 눈이 보다 체계적인 형태로 바뀌어 측정을 통한 현실태를 파악하고 개선의 성과를 눈으로 파악할 수 있는 방법을 제시해 주었다는 것으로 6시그마의 도입에 따른 성과라고 할 수 있다.

또한 품질개선을 위한 교육과정에서 다변량 그래프, ANOVA, 실험계획법 등이 처음 사용되었다고 응답한 결과를 보면 과거에서 현장개선을 실시할 때 모형을 설계하고 실험을 통하여 문제를 해결하기 위한 프로세스를 전개한 것이 아닌 이론적으로 하나의 결과를 도출하고 이를 현장에 적용하여 개선하는 방식을 택했던 것으로 판단된다. 이러한 방식은 적용한 개선방식이 잘못되었을 때에는 많은 시행착오를 거쳐야 하고 이에 따른 비용이 많이 들어가게 된다. 반면에 실험을 통하여 최적의 방안을 설계하고 이를 적용하면 시행착오가 적을 수밖에 없기 때문에 개선에 사용되는 비용을 절감할 수 있다.

프로젝트를 시행하는 도구 가운데 사용빈도가 많은 도구들을 단계별로 파악해보면 <표 6>과 같다.

사용빈도가 많은 도구들을 살펴보면 측정단계와 분석단계는 각각 6개씩의 도구가 사용되고 있어서 다양한 도구 가운데 자신의 프로젝트에 맞는 도구를 선택할 수 있는 선택의 폭이 넓었으나, 정의단계와 개선단계, 관리단계에서는 각각 1개, 2개, 1개로 사용도구의 수에 제한적인 부분이 있음을 살펴볼 수 있었다.

<표 6> 단계별 사용 도구

단계	도구
정의	파레토
측정	C&E
	FMEA
	Process capability
	브레인스토밍
	MSA
	Porcess Map
분석	그래프
	다변량그래프
	다변량분석
	ANOVA
	상관,회귀 통계적인 방법
개선	다꾸지
	실험계획법
관리	관리도

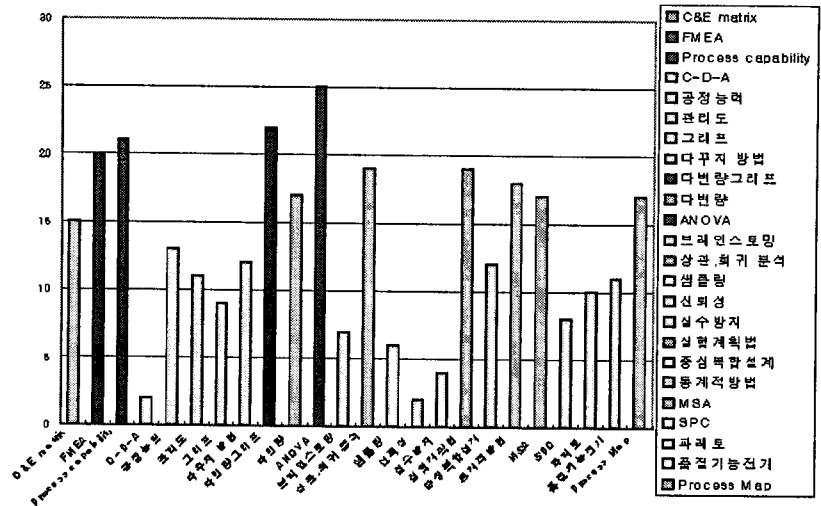
벨트자격별로 프로젝트 추진에 있어서 가장 중요하다고 생각하는 단계를 파악해보면 MBB는 정의단계가 중요하다고 생각한 사람이 측정단계가 중요하다고 생각한 1명을 제외한 5명으로 총 83%가 정의단계가 중요하다고 하였고, BB는 정의(4), 측정(11), 분석(3), 개선(4), 관리(2)로 중요도의 관점에 차이가 있으나 그중 측정단계를 가장 중요하다고 생각하고 있다<표 7>.

<표 7> 단계별 중요도

단계	MBB(명)	BB(명)	합계
정의	5	4	9
측정	1	11	12
분석		3	3
개선		4	4
관리		2	2

MBB의 설문조사인원이 적어 단정하기는 어렵지만 MBB는 정의단계를 중요하게 여긴다고 볼 수 있다.

사용빈도가 높은 도구들을 대상으로 성과를 파악해보면, 사용빈도가 높은 도구들이 대체적으로 성과가 있었기 때문에 반복 사용되어 사용빈도가 높았던 것으로 파악된다. 하지만 C&E Matrix, 다변량그래프, 다변량 분석, 다꾸지 방법, 관리도는 성



<그림 3> 6시그마 도입후 처음 사용한 기법

과에 만족한다고 보기 어렵다. 이중에 관리 단계에서 사용되는 도구로는 관리도가 가장 많이 사용되었지만 사용성과 측면에서는 회의적이었다. 그러나 다른 도구가 사용되지 않았다는 것은 대처할 수 있는 다른 도구도 찾지 못했다는 것을 알 수 있다.

5. 결론

본 연구 결과는 첫째, 6시그마를 도입한 이후 기존에 사용하지 않았던 많은 도구들이 새롭게 사용되기 시작하였다. 특히 정량적인 분석인 가능한 도구들이 사용되기 시작한 점에서 프로세스의 분석능력을 향상시켰다고 볼 수 있다.

둘째, 6시그마를 추진할 때 사용되는 도구의 수가 적용단계별로 차이를 보이고 있으며 특히 정의, 개선, 관리단계에서 사용할 도구가 개발되어야 한다.

셋째, MBB와 BB들이 중요하게 여기는 단계를 살펴보면 차이가 나타나는 것을 볼 수 있었는데, 프로젝트를 반복시행하면서 점차 정의단계의 중요성이 강조되고 있는데 앞으로 진행할 MAIC 각 단계는 이 문제를 효과적으로 줄일 수 있는 방안에 대해 초점을 맞추고 진행되나 정의단계는 앞으로 해결해야할 문제점을 압축적으로 나타내야 하기 때문이다. 그러나 이러한 중요성에 비해 사용되는 도구의 종류는 제한적인 부분이 많다 이것은 앞으로 우리에게 보다 좋은 도구의 개발과 체계적인 교육이 시급하다 하겠다.

<표 8> 6시그마 도구 성과를

단계	도구명	성과 있음	보통, 성과 없음	p-value
D	파레토도	63%	37%	0.012
	C&E matrix	32%	68%	0.000
M	FMEA	63%	37%	0.012
	Process capability	67%	33%	0.001
	브레이크인스트링	64%	36%	0.007
	MSA	79%	21%	0.000
A	Porcess Map	66%	34%	0.002
	그래프	61%	39%	0.035
	다변량그래프	54%	46%	0.216
	다변량분석	50%	50%	0.606
	ANOVA	76%	24%	0.000
	상관, 회귀	78%	22%	0.000
	통계적인 방법	70%	30%	0.000
I	다꾸지	53%	47%	0.213
	실험계획법	87%	13%	0.000
C	관리도	41%	59%	0.649

한국경영과학회/대한산업공학회 2003 춘계공동학술대회
2003년 5월 16일-17일 한동대학교(포항)

마지막으로 관리단계에서 관리도가 가장 많이 사용되었지만 실제적으로 만족한 사람이 적은 상황으로 보다 나은 도구의 개발과 체계적인 교육이 절실히 요구된다.

참고문헌

- [1] 김계수(1999), "프로세스 품질경영 성과 개선을 위한 6시그마 프로그램에 관한 연구", 「품질경영학회지」, 제27권, 4호, pp. 266 279.
- [2] 김상부 외 3인(1999) "경영환경 변화와 TQM 6시그마 전략", 한국품질경영학회 춘계학술발표문집, pp.144 148.
- [3] 김상부 외 3인(1998) "6시그마 Implementation for Korean Companies", 1998년 대한산업공학회 추계학술발표문집, Vol. 1, pp.887 892.
- [4] 김상부 외 3인 (1999) "Successful Implementation of 6sigma", 한국품질경영학회 추계학술발표문집, pp. 144 148.
- [5] 아오키 야스히코(1999), 「6 시그마 도입 전략」, 21세기북스.
- [6] 안영진(2000), 「6시그마의 핵심」, 김영사.
- [7] 한국생산성본부(1993), "한국기업의 품질경영 성공사례연구", p.203.
- [8] 한국표준협회(2000), 「6 시그마 이론과 실제」.
- [9] Crom. S.(2000), "Implementing Six in Europe", *Quality Progress*, October , pp.73 75.