

TPM을 기반으로 한 혁신활동과 6시그마의 상관관계 고찰

손동훈¹ · 김창은²

¹(주)헬씨즌 / ²명지대학교 산업공학과

The Relationship between TPM and 6-Sigma

Dong-Hoon Son¹ · Chang-Eun Kim²

The Six-Sigma is now common word as a management innovation in every business. Many companies have practiced to the TPM in Korea. These companies have regarded the Six-Sigma as a new approach or redundant strategy for management. This paper suggests a model which contains how to unite TPM and Six-sigma to make a big synergy effect for the company which is on developing of TPM. This model based upon SAMSUNG CORNING as a process industry.

1. 서론

경영혁신 활동은 모든 기업이 경영활동의 일환으로 추진하고 있으며, TOP의 의지, 추진체계, TOOL의 적합성 등 많은 요인에 따라 실패 또는 큰 성과로 나타낸다. 일반적인 혁신기법의 도입은 대표적인 성공사례를 벤치마킹함으로써 성공의 요인을 높여 도입하거나, 시대적인 패러다임의 변화에 따라 경영혁신의 TOOL을 선택하는 방법이다.

TPM 활동은 대부분의 기업이 국내의 수많은 회사가 도입하여 큰 성과를 보임에 따라 많은 회사들이 앞다투어 도입하였고, 6시그마는 고객만족을 위한 품질중시의 패러다임의 변화와 GE사라는 초우량기업의 대표적인 성공사례가 소개됨으로써 많은 기업이 도입 추세에 있다(The vision of six sigma, 1994).

많은 기업들이 패러다임의 변화 또는 TOP의 의지에 의해 많은 경영기법의 도입 경험으로 기업에 착실히 소화된 것이 얼마간은 있었을 것이다. 그러나 많은 기업에서 효과를 본 기법 일지라도 그 기법에 정말 만족하고 있는 기업은 전체의 30% 내지 60% 정도에 머물고 있다는 것이다.

기업에게 성공적인 경영기법에 대한 기대도와 만족도의 차이는 기법 그 자체에 문제가 있는 것이 아니라 그 기법을 도입하는 기업의 이해 부족이 원인이다. 즉 새로운 기법을 만병통치약처럼 생각한 나머지 어떠한 기법이라도 반드시 자사의 사업목적이나 경영풍토에 맞도록 재구성해야 한다는 것을 쉽게 잊어버리기 때문이다.

6시그마 경영기법 또한 모토롤라사가 일본의 품질에 대응하기 위해 1981년부터 5년에 걸쳐 10%가 아닌 10배의 개선을

달성하기 위하여, 새로운 경영혁신 방법을 연구하기 시작한 때서 그 기원을 찾을 수 있듯이, 최적의 혁신기법이란 각사의 핵심역량을 명확히 한 후 꾸준히 그리고 지속적으로 자사에 맞게 SYSTEM을 변형해 나가는 과정에서 생성된다고 볼 수 있다. 따라서 현재에 유행처럼 도입되고 있는 6시그마 활동이 별도의 혁신 Tool로 인식되어 도입되기 보다는 기존의 혁신활동을 보강할 수 있는 또 한 가지의 수법이라는 데 초점을 맞추어 혁신 Tool 상호간의 SYNERGY 효과를 나타낼 수 있는 방법을 삼성코닝의 TPM(Total Productive Maintenance) 활동과 6시그마 활동과의 선융합에 의한 전체 최적화를 실현해 가고 있는 사례 중 목표수준으로의 6시그마에 대한 이해와 BELT 제도에 대한 예를 들어 제시하고자 한다. 단, 여기서 제시하는 방법은 모든 산업에 공통적으로 적용될 수 있다는 것은 아니며, TV 벌브 유리를 생산하는 24시간 연속가동 장치산업인 삼성코닝을 모델로 하였기 때문에, 기업의 특성에 따른 수율차이, 사람의 역할에 대한 비중, PROCESS 등의 경영환경과 현재의 혁신활동에 대한 수준 및 체계에 따라서 별도의 방법이 연구되어야 한다.

2. 본론

2.1 6시그마 경영의 이해

6시그마 경영은 고객만족을 달성하기 위해 기업의 모든 분야에서 혁신적인 개선 활동을 수행하도록 하는 새로운 경영기법이다. 제조공정은 물론이고, 제품의 설계, 자재관리 및 구입뿐만 아니라, 간접 사무부문인 판매, 영업, 회계, 마케팅, 애프

터서비스 부문의 모든 프로세스에서 비효율적인 면을 최대한 제거하고 최고의 품질수준을 유지시켜 고객만족을 달성하고자 하는 경영전략이다. 기업이 제조업이든 금융 및 서비스 같은 비제조업이든 모든 업무는 프로세스를 거치게 된다고 볼 때 6시그마 경영은 규모나 업종에 관계없이 모든 기업에 적용할 수 있는 기법이라 할 수 있다.

6시그마의 의미는 가장 좁은 의미로 기업이나 혹은 프로세스의 품질수준을 나타내는 지표이며, 프로세스에서 문제점을 해결하고 고객만족을 이룩하는 활동 및 그 방법을 의미하기도 하고, 경영혁신 방법으로서의 기업전략을 의미하기도 한다. 이러한 6시그마의 정의 중 가장 적합하다고 여겨지는 정의는 경영 전략이다. 그 이유는 고품질을 추구하면 어느 시점에서 품질비용이 상승하여 기업에 있어 높은 수준의 품질을 추구하는 것보다 오히려 낮은 수준의 품질을 유지하는 것이 기업의 발전에 유의하다는 것이 일반적인 정의였으나, 고객만족 없이는 살아남을 수 없는 시장환경은 “프로세스의 시그마 수준을 높이면 제품의 품질이 향상되고 비용은 줄어든다”는 정의에 더 비중을 둔다. 결과적으로 고객이 더욱 만족하게 되고 자사의 COST를 낮출 수 있게 되어 기업의 생존과 발전에 도움이 될 수 있다는 것이다.

6시그마의 특징은 첫째, 6시그마 경영의 도입으로 인하여 공급자 위주의 프로세스 관점에서 철저히 고객위주의 프로세스 업무로 패러다임이 바뀌게 된다는 것이다. 고객의 입장에서 업무의 현수준을 파악하고, 개선목표를 정해 문제해결 방법을 찾는 것을 습관화하고 체질화하는 것이다. 둘째, 6시그마 경영에 의해 “데이터에 의한 관리 및 의사결정”이라는 한 걸음 진보된 기업문화가 정착될 수 있다. 과거의 방법에 의하면 비제조 부문에서 프로세스의 품질수준과 문제점을 객관화하여 수치화하기 힘들었지만 6시그마 기법에서는 개선 대상이 프로세스이며, 프로세스의 문제점과 품질수준을 수치화하여 객관화시키며 문제점을 해결하는 방법을 제공해주고 있다. 셋째, 통계용어에 불과한 6시그마를 기업 경영이 도달해야 할 “목표치”로서 파악하는 것이 6시그마 기법의 출발점이다. 왜냐하면 제품의 품질, 경영의 품질을 불분하고 미스나 에러에 따른 품질의 산포는 기업경영의 적으로 간주해야 하며, 6시그마는 실무상 표현될 수 있는 수준에서 가장 낮게 통제된 상황을 의미하기 때문이다. 즉 자사의 경영관리 수준의 높음을 나타내기 위해서는 이상적인 “무결함”보다 고도로 관리된 프로세스로 “1백만개의 제품 중 또는 1백만회의 오퍼레이션 중에 3.4개(회)의 미스나 에러 발생으로 억제하는” 쪽으로의 발상의 전환이다(6시그마 경영, 1999).

6시그마 활동의 궁극적인 목표는 6시그마 품질(제품, PROCESS)의 구현이다. TPM 활동의 궁극적인 목표는 불량/고장/재해 재료를 목표로 하고 있음을 볼 때, 극한의 품질을 추구한다는 면에서는 같다고 할 수 있다. 그러나 재료와 1백만분의 3.4는 숫자상으로는 큰 차이는 없지만 TPM과 6시그마 기법의 가장 큰 차이점이다. 이는 보는 시각에 따라 해석을 달리 할 수

있는데, 재로라는 의미를 꿈에 불가능 이상적인 수치라고 보고 실현가능한 한계인 6시그마를 목표로 하는 것을 타당하다고 볼 수 있다. 또한 관리항목과 기준에 따라 재로를 지향해야 하는 무재해나 설비관리 지표의 경우엔 다르게 해석할 수도 있을 것이다. 당사의 예를 들면 설비관리 지표 중 MTBF(Mean Time Between Failure)가 156시간의 의미는 평균 6.5일, 즉 1주일 은 고장재로라고 보아야 한다. 따라서 관리기준을 어떻게 설정하나에 따라 MTBF가 낮은 설비약점을 개선하여 최적의 PM(Preventive Maintenance)주기를 설정하여 관리한다면 고장재로는 결코 꿈이라 할 수 없다. 이와같이 6시그마를 수준으로 인식할 때도 각 기업의 환경 또는 관리기준에 따라 적절한 선택과 사용이 되어야 할 것이다.

그러나 대부분의 혁신 활동 목표가 품질, 생산성, 원가, 납기 인면을 비취볼 때 기존 혁신활동(보통업 형)의 계획 설정이 가지고 있던 정신성을 타파하고 목표달성의 프로세스를 구체화(수치화)하는 6시그마의 강점을 살리는 것도 바람직한 방법이다. 이를 위해서는 먼저 목표설정을 톱다운형으로 고쳐 전사 최적, 즉 도출된 결과가 회사 전체로 보았을 때 가장 적합하도록 목표설정 프로세스를 결정하는 것이다. 이와같이 6시그마가 평상시 혁신활동을 하면서 부딪혀 온 과제에 해결을 도와 주는 기법임이 분명하기 때문이다. 대상 업종과 사업규모가 어떠한지 언젠가 혁신활동에 대한 성과의 척도가 불분명한 문제로 “목표설정”과 “기준설정”이었기 때문이다.

6시그마는 기업의 경영성과를 나타내는 모든 요소를 시그마 수준으로 변환하여 현재 경영상태의 분석과 차후의 목표 설정 등에 있어서 경영관리의 지표로 삼는다는 것이다. 그러나 여러 가지 다른 형태의 경영활동을 시그마 수준이라는 동일한 척도로 환산했을 때 그 차이의 의미가 이익률의 차이와 같이 객관적이고 구체적일 수 있는지에 대해서는 논쟁의 여지가 많다. 활동의 성과가 정량적인 형태로 나타난 경우에는 문제의 소지가 전혀 없는 것은 아니지만 비교적 객관적인 시그마 수준을 산출해 낼 수 있으나, 정성적인 형태일 경우에는 정량화하기 위한 객관적인 척도와 비교기준치를 정해야 한다. 이 절차가 회사마다 서로 다를 수 있기 때문에 산출한 시그마 수준이 완전하게 객관적이라고 보기는 어렵다. 따라서 시그마 수준을 회사간에 비교한다는 것은 기업경영성과에 대한 대체적인 판단을 할 수 있도록 해줄 뿐이다. 그러나 같은 회사 내에서는 정해진 계산방법과 절차 및 기준을 일관성 있게 적용함으로써 계획, 목표설정, 관리 등 주요 경영활동의 지표로 사용할 수 있을 뿐 아니라 공정의 세부작업에도 활용할 수 있다.

2.2 혁신활동의 선용함

기업의 모든 분야에서 효율적인 프로세스 관리를 통해 높은 품질수준의 제품과 서비스를, 원가절감과 함께 적기에 공급하고자 하는 것이 6시그마 경영전략의 핵심이다. 따라서 기존의 혁신활동과 유사한 점을 감안하면 현재 선택해서 사용하고 있

던 경영방법이나 관리기법을 버리지는 것이 아니라 6시그마의 강점을 기존의 혁신활동 기반에 융합하여 최적의 SYSTEM으로 하자는 것이다. 이 또한 일정한 기반이 있을 경우에 가능하다고 할 수 있으며, 2~3시그마의 품질 또는 관리수준을 갖고 있는 회사에서는 과연 무엇이 필요한가를 먼저 파악해야 할 것이다. 만약에 6시그마를 전략으로 삼았다면 6시그마의 체계에는 설비신뢰성 향상을 위한 TPM에 대한 중장기 전략, 계측 및 통계 TOOL의 확보 등 특성에 따라 강한 위력을 발휘할 수 있는 관리기법을 선택하여 MASTER PLAN을 수립하는 것이 무엇보다도 가장 중요하다.

한 예로 6시그마는 “데이터에 기초한 관리”를 강조한다. 6시그마에서 개선의 도구로 통계적 방법들을 많이 사용하고 있는 바, 통계적 도구들은 “투명한 데이터” 없이는 무용지물이다. 우리나라 기업에서 가장 어려운 부분의 하나가 이 부분일 것이다. 투명한 데이터는 사실 그대로의 데이터를 의미할 뿐 아니라 분석에 필요한 형식을 갖춘 데이터를 의미한다. 현재 6시그마를 도입하는 기업에서 강조되고 있는 것은 “데이터 수집”이 아니라 “데이터를 분석하는 도구”이다. “투명한 데이터”는 상당 부분 “사람”의 문제와 연계되어 있으며 가장 시급한 해결 대상이라고 할 수 있다. 따라서 6시그마를 시작하기 위한 준비 단계로 “데이터 수집 체계”에 대한 검토와 정비가 선행되어야 한다. 또한 측정시스템은 통계적으로 관리상태에 있어야 한다. 다시 말해서 측정값의 산포가 우연원인(chance cause)에 의하여 발생하는 것은 어쩔 수 없지만, 비정상적인 이상원인(assignable cause)에 의해서 발생해서는 안 된다.

6시그마의 개선 방법론인 MAIC(Measurement, Analysis, Improvement, Control)를 이용하여 프로젝트를 수행하고자 할 때 가장 큰 어려움이 예상되는 부분이 바로 측정단계이다. 현장 데이터가 MAIC를 적용하기에 부적절할 수도 있고, 데이터를 새로 측정하고자 하여도 여러 가지 이유로 불가능한 경우가 많기 때문이다. 따라서 투명하고 정확한 데이터의 수집체계의 검토와 정비는 6시그마 경영의 성공을 위한 또 하나의 바탕이 된다. 이를 위해서는 산포를 결정하는 변동요인이 적어야 하며, 이를 지킬 수 있는 환경, 사람, 설비의 능력이 뒷받침되어야 한다.

당사도 87~89년까지 실험계획법을 적용하여 공정 최적조건을 찾기 위한 부단한 노력을 기울였으나 결국 재현성 부족으로 인해 실패한 경험이 있으며, 계측에 대한 신뢰성을 확보하는데 97년에 SPC(Statistical Process Control)를 도입, 2년이 지난 현재에도 계측에 대한 R&R(Repeatability & Reproducibility) 평가, 품질특성의 계량화 작업, 그리고 바코드를 이용한 신속한 신뢰성 있는 데이터의 취합을 위한 활동을 진행중에 있고, 설비에 대한 신뢰성은 5년제 전사적인 TPM 활동으로 전개하고 있다.

이처럼 제반 여건이 갖추어진 상태에서 6시그마 활동이 전개되면 분명히 큰 성과가 있을 것이다. 현재 당사도 TPM 활동을 통해 운전원의 설비를 알고 관리할 수 있는 능력이 배양되고, 설비에 대한 신뢰성이 높아진 상태가 아니라면 엄두도 내

지 못했을 것이다. 즉 실패한 체계를 지속적으로 가져왔다면 가능성은 물론 시도에도 많이 망설여졌을 것이다. 결론적으로 TPM 활동처럼 일정기간 꾸준한 활동으로 목적으로 하는 바를 얻어냈다면, 6시그마 활동 또한 그 나름대로의 MASTER PLAN을 가지고 추진해야 할 것이다.

결론적으로 6시그마는 별도의 활동보다는 그 의미를 각사의 특성에 맞게 받아들이는 것이 중요하며, 당사의 목표수준에서 본 6시그마와 특징으로 대별되는 BELT 제도에 대한 당사의 체계를 들어 설명하고자 한다.

2.3 지표로서의 6시그마의 의미

TPM 활동의 고장제로, 불량제로 등으로 대표되는 것이나 6시그마라는 극한의 목표는 기업의 전략으로 불릴 수 있다. 따라서 모든 조건을 고려한 각 사업의 Ideal Goal을 기준으로 6시그마를 정의내린다면 이는 곧 6시그마가 추구하는 기업의 전략이라 말할 수 있다. 이를 TPM 활동을 전개중인 당사에서 정의내린 설비종합효율과 설비 고장전수로 설명하고자 한다.

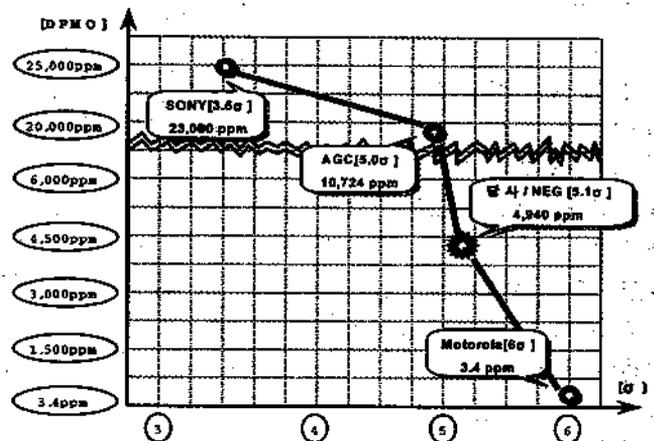


그림 1. 경쟁사와 종합효율 지표 비교.

『자료출처 (삼성전자/삼성전관 6시그마 Belt 제도 및 추진 사례)』

- AGC와 NEG는 당사와 모든 조건이 동등하다는 전제
- 당사: '98 TEE(Total Efficiency Equipment) panel 실적 기준
- NEG: '96.4~'97.3(BM자료 기준)
- AGC: '98하반기 실적 기준(TCA)
- SONY: 도입 선포('98년)
- MOTOROLA: '92년

『DPMO(Defects Per Million Opportunity)』

- [(불량수량 × 단위결점수) ÷ (생산수량 × 기회수)]
- 기회수: VOIS(Value Optimization Information System)의 실적 관리 SYSTEM의 “코드와 분류체계”에 등록되어 있는 외관, 치수 불량 항목수
- 단위 결점수: 제품 1개당 포함되어 있는 중복 결점수

- 라인당 10개의 불량샘플을 채취하여 정밀 검사 실시(1999. 5. 13~14)
- G2수준은 G3의 0.5로 계산함

□ ppm ↔ Cpk ↔ σ 환산

- $Cpk \times 3 + 1.5(1.5\sigma)$ 이동을 고려한 경우 $\Rightarrow \sigma$
- $[1 - 1/\sqrt{2\pi} \times \sigma] \exp\{-\frac{(x - \mu)^2}{2\sigma^2}\} \Rightarrow ppm$

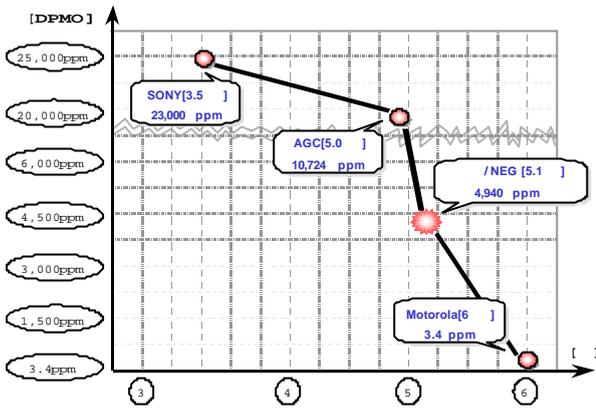


그림 2. 당사의 설비종합효율 계산 기준.

□ 자료출처 (삼성전자/삼성전관 6시그마 Belt 제도 및 추진 사례)

- '95-'98: TBE 실적 기준
- '99: 당사의 경영목표
- '00-'01: 당사의 Ideal Goal

□ 2001년 이상목표(Ideal Goal)의 설정(Panel 기준)

- 시간가동률 이상치 설정(97.9%), single J/C(Job Change) 실현 등 반영. 우발 D/N의 6σ수준 유지(0.06점/라인/월)
- 성능가동률 100% 설정
- 공정ロス극한도전(종합양품률: 88.6%)
 - 용해로스 9.0% 도전(단, 유리의 특성상 기포(seed)는 항존 → 유리의 공업적 특성)
 - 성형, 연마로스의 극한치 설정 (성형: 2.0%, 연마: 0.4%), Culler(불량 및 Overflow)은 전량 회수 사용
- 결점 수준은 G2(한도불량)를 목표로 설정함
- 고객의 품질에 대한 요구는 더욱 까다로워짐(기회수를 150으로 가정함)

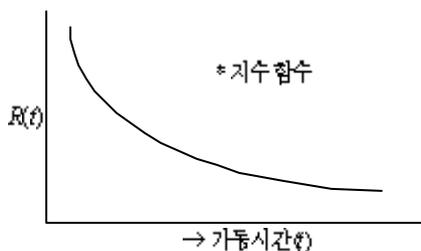


그림 3. 6시그마 고장전수의 정의.

□ 전제조건

- 고장의 정의: 하위 시스템이 기능을 상실하여 생산이 불가능하거나 영향을 미치는 경우를 고장이라 함
- 고장율은 일정하며 신뢰도함수는 <그림 3>과 같은 지수 분포에 따른다(드레니크의 정의).
- 대량공정인 성형공정의 각 부품은 한개의 고장

이 전공정에 미치므로 <그림 4>와 같이 전부 직렬결합으로 본다.

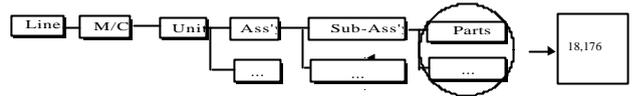


그림 4. 공정의 직렬결합.

따라서 설비 1대에 부품이 500개이며 각각의 신뢰도(품질)수준이 5시그마라 하면 설비 한 대에 대한 한달 동안의 설비 신뢰도 $R(t)$ 는 $\exp\{-\lambda t\} = 0.999767500$ 이며, $R(t) = 89\%$ 이다. 이러한 방법으로 당사의 설비에 6시그마 개념을 도입해 보면, 1개 라인의 구성 및 총 관리부품수를 파악, 5시그마 수준에 따른 부품수가 18,176개인 line당 고장전수를 <그림 5>와 같이 신뢰도와 고장전수 table을 구할 수 있다.

- R_p : 부품 1개의 신뢰도
- 부품수: 18,176개
- λ (고장율) = $1/MTBF$
- R_L : 라인 전체의 신뢰도
- λ (가동시간): 695 hr/월평균(5년 평균치) ← PM, J/C, TBST, 정전 등 계획 Down Time을 제외한 시간

즉, 5시그마일 때 신뢰도 $R_L = 0.99976718176 = 0.014$ 이며, 지수분포에 따르므로 $\exp\{-\lambda t\} = 0.014$, 따라서 $-\lambda 695 = \ln 0.014$, $\lambda = -\ln 0.014/695 = 0.006$ 이고, $MTBF = 1/\lambda =$ 가동시간/고장전수이므로 고장전수 = 가동시간 * $\lambda = 695 * 0.006 =$ 약 4.2점으로 5시그마 수준에 해당한다. 이와같은 방법으로 6시그마 수준의 고장전수를 구하면 LINE당 월평균 0.06점에 해당하는 고장전수가 나타난다. 만약 고장전수에 대한 6시그마를 목표로 한다면 품질과는 반대로 투자에 비해 얻는 효과가 상대적으로 적은 결과를 얻을 수 있다는 점도 고려해야 한다.

	MTBF	t	R_p	R_L	PPM	
0.06	11243.6	8.89E-05	695	0.9400586	#####	3.4 6.0
0.10	7058.8	0.000142	695	0.9062330	#####	5 5.9
0.2	4474.3	0.000224	695	0.8561299	#####	9 5.8
0.2	2863.3	0.000349	695	0.7844867	#####	13 5.7
0.4	1850.0	0.000541	695	0.6868231	#####	21 5.6
0.6	1206.7	0.000829	695	0.5621793	#####	32 5.5
0.9	794.7	0.001258	695	0.4170418	#####	48 5.4
1.3	528.3	0.001893	695	0.2683431	#####	72 5.3
2.0	354.6	0.00282	695	0.1408547	#####	108 5.2
2.9	240.2	0.004162	695	0.0554173	#####	159 5.1
4.2	164.3	0.006086	695	0.0145587	#####	233 5.0
6.1	113.5	0.008814	695	0.0021853	#####	337 4.9

그림 5. 신뢰도와 고장전수 테이블

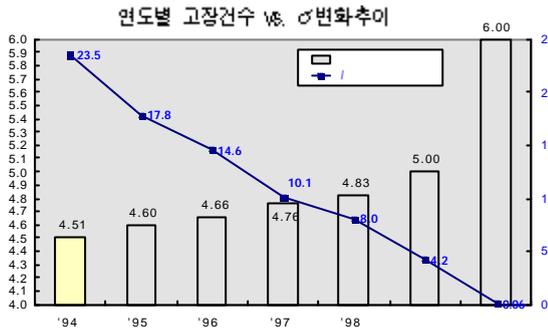


그림 6. 고장전수 변화 추이.

당사의 경우도 현재 <그림 6>과 같이 4.8시그마 수준의 고장 전수를 보이고 있으나, 수많은 활동과 투자되는 비용에 비해 고장에 대한 감소 추세는 급격히 떨어진 상황이라 할 수 있다. 따라서 수확계감의 법칙에 따라 당사의 구조상 고장전수를 5 시그마 수준에서 일정 수준을 유지하는 것이 바람직할 수도 있다.

결론적으로 많은 기업, 특히 생산량이 적은 경우에 6시그마 활동이라 하면 1백만 개에서 3,4개의 불량 또는 결함으로 인식하여 맞지 않는다고 생각할 수 있으나, 6시그마를 자사에 맞는 극한치를 설정하여 6시그마로 정의하는 방법과 5시그마 수준 정도를 극한으로 보는 방법도 관계없다고 할 수 있다. 다만 실제로 관리될 수 있는 또는 도달할 수 있는 극한에 도전한다는 것이 중요한 것이다.

2.3 전문가 인증제도(벨트제도)의 의미

6시그마에서 그러하듯이 교육과 훈련을 강조하지 않는 경영혁신 프로그램은 없다. 다만 TPM 기법은 조직의 문화를 중시하는 아시아 문화권, 특히 일본과 한국에서 활발히 전개되어 교육과 훈련을 체험적 활동에서 얻는 길을 선택한 것이고, 6시그마는 개인의 능력과 역할을 중시하는 미국에서 시작되어 BELT 제도라는 독특한 제도로 정착되었다는 점이다. 즉 "Blackbelt"라고 불리는 6시그마 전담요원들이 자신들의 프로젝트를 수행하면서 동시에 주로 현장 작업자들인 "Greenbelt"에 대한 교육과 지도를 병행한다는 점이 6시그마 활동의 특징이다.

6시그마를 대표하는 블랙벨트는 당초의 예측이 곤란하더라도 환경변화가 발생했을 경우에는 프로젝트의 진척에 중대한 영향을 줄 가능성이 있는 요인을 배제할 수 있는 시스템을 사전에 검토해야 하며, 어떠한 프로젝트 결과가 도출되더라도 목표와 현상과의 괴리도를 정확히 평가하여 자원 재배분에 대한 신속한 대책을 강구할 수 있는 수준으로 정의된다. 즉 충분한 교육(4~6개월)과 훈련에 의해 양성된다고 할 수 있다. 이와 같은 BELT 제도 또한 각 기업의 문화와 선택한 경영혁신 기법에 따라 응용할 수 있으며, 중요한 것은 아무리 많은 학습이 이루어져도 실제 업무에 투입하면 바로 응용할 수 있는 능력이

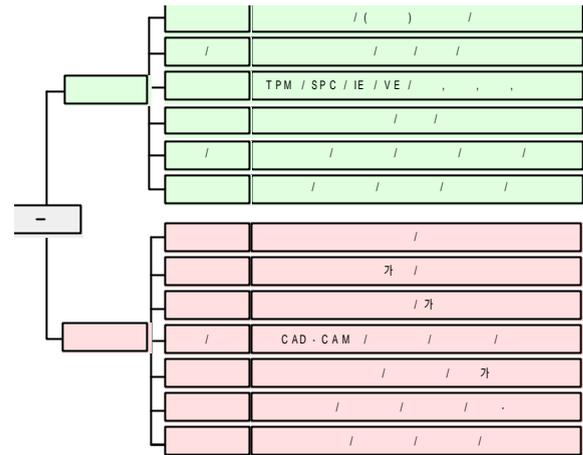


그림 7. 전문기술의 도식화.

생기는 것이 아니라 끊임없는 반복적인 숙련이 필요하다는 것이다. 다시 말하면 각각의 위치에서 최고의 전문가가 되기 위한 노력이 필요하고 이 모든 것을 뒷받침할 경영자의 의지와 지원이 안따르면 아무런 소용이 없다. 여기서는 TPM 활동을 기반으로 발전해온 당사가 6시그마의 강점을 융합하여 활동하면서 나름대로 정립한 인증체계를 설명하고자 한다. 당사에서는 전문가의 정의를 해당분야 고유기술에 대한 전문적 지식 위에 혁신활동 기법에 대한 이론적 지식을 습득한 후 현장의 실천적 활동을 평가하여, 그 결과 경영에 기여한 실적이 인정될 경우에 전문가라 칭하고 있다.

결론을 먼저 말하면 전문가 인증시 고려해야 하는 것은 각 계층별 무엇을 어느 정도의 전문지식이 필요한지가 결정되고, 각 계층의 특성에 맞는 관리기술에 대한 습득이 필요하다. 다만 6시그마의 강점은 통계 및 실험계획법은 기본으로 하는 것이 좋다. 당사의 인증체계는 전문기술과 혁신기술의 장으로 나눌 수 있는데, 전문지식은 <그림 7>과 같이 공정에 따라 용해, 성형, 연마, 금형, 보전, 전기, 계기 등의 구분에 따라 계층별 체계적인 고유기술(기초이론 및 경험기술)을 습득함을 말하며, 혁신기술은 각 부문에서 필요한 혁신방법론(TPM, VBE(Value Engineering), SPC, QC 등)에 대한 체계적인 학습으로 혁신적 개선을 위한 기반이 되도록 하기 위함이다. 즉 전문지식의 토양 위에 혁신이론이란 물과 거름을 주어 큰 성과를 획득하는 연속적인 사이클을 선순환함으로써 인재양성과 경제적 부가가치를 함께 추구하도록 하는 것이다.

°인증체계(삼성전자/삼성전관 6시그마 Belt 제도 및 추진 사례)

직급별 인증	포인트	~120	~130	~140	~150	~160
포인트	직급	J2	J3	J4	J5	8급

○CC(Champ)

- 공장장으로서 수원사업장의 방범전개(CTQ 선정)를 명확

리하고 혁신활동의 추진 방향을 결정한다.

- 부문별 Chief Consultant 인증을 2개 이상 취득한 자로서 부문별 Champ 인증 기준 포인트를 취득한 자
- C1을 교육하고 연간 5건 이상의 개선활동을 지도할 책임과 의무가 있다.

○C1(Chief Consultant : 수석 컨설턴트)

- 각 부문별 Chief Consultant 인증 기준 포인트를 취득한 자
- C2를 교육하고 연간 3건 이상의 개선활동을 지도할 책임과 의무가 있다.
- 그룹장은 일정한 교육과정을 통해 C1 자격을 부여한다.

○C2(Inner Consultant : 사내 컨설턴트)

- 각 부문별 Inner Consultant 인증 기준 포인트를 취득한 자
- C3를 교육하고 연간 2건 이상의 개선활동을 실행해야 할 책임과 의무가 있다.
- ※ 각종 업무 관련 자격(석·박사 포함)을 보유하고, 신청일 기준 3년 이전에 개선활동을 통해 뛰어난 성과를 낸 자에 한해서 인증심의 위원회의 심의를 거쳐 C2 자격을 부여한다.

○C3(the Base of Corning : 삼성코닝 혁신활동의 근간)

- 삼성코닝 전사원을 대상으로 하며 「혁신의 장」 과정 중 기본코스를 이수해야 한다.

『인증기준』

○전문기술의 장(50)

- 고유기술 및 관리기술을 체계화시키는 과정
- Level Test(30)와 교육과정(20)으로 구성한다.
- 교육과정은 기본코스와 응용코스로 구성한다.
- 기본코스는 분기 1회, 응용코스는 반기 1회 5일씩 개설한다.
- C0/C1는 응용코스, C2/C3는 기본코스를 이수해야 한다.

○혁신의 장(50)

- 혁신기법(TPM, SPC, 8D, VE)에 대한 학습과정
- Level Test(30)와 교육과정(20)으로 구성한다.
- 교육과정은 기본코스와 응용코스로 구성한다.
- 기본코스는 분기 1회, 응용코스는 반기 1회 5일씩 개설한다.
- C0/C1는 응용코스, C2/C3는 기본코스를 이수해야 한다.

○실천의 장(100)

- 「전문기술의 장」과 「혁신의 장」에서 과락기준 이상의 포인트를 취득한 자가 「실무적용 계획서」에 의해 실무에 공정기술 및 혁신기법을 적절히 적용하여 가시적인 성과를 이루는 과정
- 「공정 개선」 및 「방법론 정립」으로 구분하여 업무 특성에

맞게 평가를 실시한다.

『운영체계』

- 「전문기술의 장」과 「혁신의 장」에서 과락기준 이상의 포인트를 취득한 자만이 「실천의 장」에 입학할 수 있다.

가 ()	50	50	100	100	
C0	45	45	90	90	190
C1	40	40	80	60	170
C2	40	40	80	30	120
C3	30			-	-

○상위 자격 취득 기준

- 상위 Level의 「전문기술의 장」과 「혁신의 장」에서 과락기준 이상의 포인트를 취득해야 한다. → 위는 필수사항으로서 포인트에는 추가 반영하지 않는다.
- 각각의 보유 포인트와 상위 인증기준 포인트 차이 만큼을 「실천의 장」에서 1년 이내에 추가로 취득해야 한다.

- 「전문기술의 장」과 「혁신의 장」에서 과락 기준 이상의 포인트를 취득 후 2개월 이내에 「실무적용 계획서」를 사무국에 제출하지 않으면 각각의 취득 포인트는 취소되며, <표 1>과 같이 지속적 활동을 통해 자격을 유지하여야 한다.

표 1. 전문기술 유지 기준도표

자격	유지 기준	체류기간
C0	연간 5건 이상의 개선활동 지도/연간 40시간 이상의 C1 교육 실시	-
C1	연간 3건 이상의 개선활동 지도/연간 40시간 이상의 C2 교육 실시	3년
C2	연간 2건 이상의 개선활동 지도/연간 40시간 이상의 C3 교육 실시	2년

□자격별 체류기간중에 유지기준에 안하는 활동을 하면 자격이 자동으로 상실된다.

○공정개선 평가

- 유형효과 산출은 「제안 유형효과 산출기준」에 따른다.
- 무형효과가 큰 경우 이의 채택은 「실무 평가위원회」의 전원 합의에 의하여 결정한다.
- 다음의 경우 개선활동으로 인정하지 않는다.
 - 정해진 절차에 따라 등록/실시되지 않은 개선활동
 - 개선활동 등록 전에 효과가 발생한 개선활동
 - 동일한 내용으로 사내 다른 자격의 취득에 사용된 개선활동
 - 타인이 수행중이거나 수행 완료된 개선활동
- 개선활동은 부서내/부서간으로 구분하여 포인트를 적용

한다.

- 평가는 부문별 평가기준에 따른다.

○ 방법론 정립

- 고유 업무 Knowhow의 체계화 (예: 제안메뉴얼, 성형 품질보전 방법론정립 등)
- 시스템 및 업무의 개선을 통한 효율 향상(예: RASS(Realtime Analysis & Standardization System) 적용을 통한 성형공정 표준준수체계 확립 등)
- 기타 회사에 지대한 영향을 끼친다고 판단되는 지식 정보의 공유

3. 결론

헤아리지 못할 정도의 많은 칭호로 사업운영의 탁월성이 찬양되는 GE, 그러나 이면에는 다른 회사가 먼저 채용했던 이론이라도 일단 평가가 끝나 버리면 재빨리 자기 회사에서 활용할 수 있는 이론체계로 정리하여 경영의 정식으로 구축한다. 자사에 도입한 경영전략을 소중히 보존시키는 것이 아니라, 항상 경영목표에 비추어 시대에 맞지 않는 것은 보다 적합한 것으로 변화(진화)시킨다.

6시그마의 시작이 모토롤라에서 10배의 품질개선을 위한 노력에서 출발했듯이, 혁신이란 먼저 전임직원이 공유하는 혁신적인 목표를 설정하여 장기적인 MASTER PLAN 아래 꾸준히 추진하는 것이 가장 중요하며, 그에 따른 수단의 선택은 각 기업이 목표로 한 것과 특성에 따라 적절한 기법을 선택하거나

기법별 강점으로만 융합한 별도의 체계에 의해 추진하는 것이 바람직하다고 할 수 있다.

이와 같은 결론도 설비관리 능력과 변수제어 능력이 중요한 장치산업의 특성이 있었기에 TPM을 전략으로 선택하였기에 가능한 것으로 업의 특성이 틀린 회사라면 새로운 시각에서 재정의해야 할 것이다 따라서 6시그마 품질운동은 이미 상당한 수준의 품질개선 노력을 기울여온 일부 품질선도기업만이 성공할 수 있거나, 6시그마 운동은 불량률 3.4ppm을 목표로 하는 것이므로 100ppm 품질혁신과는 차이가 다르다는 주장, 또 현실점에서 혁신을 주도하는 기법은 어떤것이다 라는 토론은 부가가치가 없는 일일 뿐이다.

결론적으로 6시그마든 TPM이든 그 기업의 전략으로 선택되어 꾸준히 활동되었다는 점이다. 혁신활동에 성공한 기업의 사례를 면밀히 살펴보면 대부분의 기업이 혁신활동 전개 후 성공에 이르기까지 평균 5년 정도 걸렸다는 사실이다. 한가지 전략을 5년 동안 꾸준히 지속적으로 유지, 발전시켰다는 것이 경영혁신 활동의 성공의 요제라 하겠다.

참고문헌

- The vision of six sigma (1995), Mikel J. Harry, Ph.D.
 장치산업의 TPM(1995), KMAC
 신뢰성 공학 (1995), KSA
 삼성전자/삼성전관 6시그마 Bell 제도 및 추진 사례.
 6시그마 경영 (1999), 21세기 북스
 6시그마 도입전략 (1999), 21세기 북스
 6시그마 이론과 실제 (1999), 한국표준협회
 6시그마 경영 (1999), 한국생산성본부



손동훈

이주대학교 산업공학과 학사
 전 삼성코닝 혁신기획그룹장
 현재: (주)엘씨온 대표이사, 명지대학교 산업공학과 석사과정
 관심분야: 설비관리, 6시그마, 경영혁신



김창은

고려대학교 산업공학과 학사
 Texas A&M University 산업공학과 석사
 Texas A&M University 산업공학과 박사
 현재: 명지대학교 산업공학과 교수
 관심분야: 설비관리, 경영혁신, ERP