信賴性應用硏究
제1권, 제1호, pp. 65-78, 2001

6시그마와 신뢰성의 역할

김 환 중

우석대학교 전산통계학과

Six Sigma and Reliability

Hwanjoong Kim

Dept. of Computer Science and Statistics. Woosuk University

Abstract

Recently, Six Sigma to increase market share , decrease costs, and grow profit margin has been adopted by some leading companies in the world. Six Sigma is expected as the optimal movement to raise the quality level remarkably and to make enterprise culture and organization based on customer and market orientation. In this paper, we study on the idea of Six Sigma, the internal and external success case, the reliability tools using in the Six Sigma, and the difference between the existing quality movement and Six Sigma. Also, we discuss the role of reliability in Six Sigma..

Key Words : Six Sigma, Quality level, Reliability tools, Quality movement

1. 서론

6시그마(Six Sigma)가 새 천년의 경영 화두로 등장하고 있다. 현대, 삼성, LG 등 주요 대기업은 물론 중소기업, 공기업까지 6시그마를 핵심 내용으로 경영전략에 반영하고 있다. 6시그마가 뉴밀레니엄 경영 키워드로 부상하고 있는 것은 품질수준을 획기적으로 높일 수 있는 데다 기업문화와 조직체계도 고객과 시장 중심으로 바꿀 수 있는 최적의 수단으로 기대되기 때문이다. 또한 6시그마는 21세기 디지털시대 경쟁무기인 "창의와 속도"(Creativity & Speed)를 높이는 효과도 거둘 수 있을 것으로 기대되고 있다. 따라서, 6시그마에 대한 연구도 활발히 진행되고 있다. 그러나 6시그마 전략 역시 완전히 새로운 내용만을 포함하고 있

지는 않다. 과거부터 사용되던 기법들도 사용되고 있으며, 새로운 분석도구라고 주장되는 것도 어떤 경우에는 고전적인 것으로 간주될 수도 있다. 본 연구에서는 6시그마의 개념과 국내외의 성공사례, 6시그마에 사용되는 신뢰성 도구, 과거의 품질관리기법과의 차이 그리고 성공요소에 대해 살펴보고자 한다.

6시그마 프로그램은 1987년 미국의 Motorola사에서 처음으로 시작되었다. 1981년 당시 Motorola의 회장이었던 Robert W. Galvin은 5년에 걸쳐 10%가 아닌 10배의 개선을 달성한다는 야심찬 계획을 구상하였다. 당시 Motorola사에서는 모든 부분의 낭비를 줄이는 방법에 관한 연구가 활발히 진행 중이었다. 그러한 활동의 일환으로 Bill Smith 라는 엔지니어가 재미있는 연구를 한가지 하였다. 현장에서 수집된 제품의 A/S(After Sales Support) 데이터를 분석하는 과정에서, 고장난 제품의 대부분이 제조 시에 재작업이나 수리를 거친 제품이었다는 것을 발견하였다. 즉 제품의 초기 고장 시간과 그 제품의 제조 과정에서의 재작업 간의 상관관계를 규명해 본 결과, 제조 과정에서 결함이 발견되어 재작업 과정을 거친 제품일수록 고객에 의한 초기 사용 단계에서 고장이 많았다는 사실을 발견하였다. 즉, 불량으로 인하여 재작업 과정을 거친 제품은 재작업 과정에서 제거된 결함 이외에 다른 결함을 포함하기 쉬우며 또한 결함이 발견되지 못하고 출하되는 경우에도, 제품의 초기 사용 시에 고장이 많이 발생했음을 알 수 있었다. 다시 말하면, 결함 없이 조립된 제품은 초기 사용 시에는 고장이 거의 발생하지 않는다는 것이다. 이와 더불어 Motorola사는 어는 분야든지 그 분야에서 세계 최고인 기업은 제품의 제조 과정에서 수리나 재작업이 필요 없는 제품을 생산한다는 사실을 알았다. 이는 6시그마의 주요 개념 가운데 하나인 "숨은 공장 (Hidden Factory)"과 "정체 수율 (Rolled Throughput Yield)" 등에 대한 아이디어를 제공했다고 할 수 있다. Motorola사의 경영층이 Smith의 보고를 받아들인 후, Mikel J. Harry박사 등이 주축이 되어 6시그마를 달성하기 위한 구체적인 전략과 방법론을 개발했으며, 다른 기업으로 전파되면서 각 기업에 맞는 형태로 수정되고 발전되었다.

6시그마는 Motorola사에 이어 Texas Instrument (1988), Asea Brown Boveri (1993), Allied Signal (1994), General Electric (1995) 등에서 성공적으로 적용되었으며, 최근에는 Polaroid, Bombardier, Lockheed Martin, SONY, Nokia 등 미국 기업과 더불어 아시아와 유럽의 많은 기업들도 속속 도입하여 적용하고 있다. 이처럼 많은 기업들이 6시그마를 넓은 의미의 품질을 향상시키는, 그것도 품질을 급격하게 개선하는 가장 적합한 수단으로 생각하여 이를 받아들이고 있다.

2. 6시그마의 정의

6시그마의 정의를 살펴보기 앞서 시그마(σ)의 의미를 먼저 알아보자. 시그마는 통계학에서 산포를 나타내는 여러 측도 가운데 하나인 표준편차를 나타낸다. 그러나 6시그마에서 시그마는 품질의 산포를 나타내는 척도가 아니라, 공정의 수준을 나타내는 척도를 뜻한다. 즉, 결함없는 작업을 수행할 수 있는 공정능력을 계량화한 값이라고 할 수 있다.

6시그마의 창시자인 Mikel J. Harry박사는 6시그마를 다음과 같이 정의하고 있다. 첫째는 통계적 측정치이다(Harry, 1998). 모든 공정을 객관적인 통계수치로 나타내기 때문에 제품이나, 업종, 업무 및 생산 공정이 다르더라도 비교할 수 있다는 뜻이다. 따라서 고객만족

의 달성정도와 방향 위치 등을 정확히 알 수 있게 해주는 척도다. 즉 "제품과 서비스, 공정의 적합성을 측정하는 탁월한 척도"라는 것이 그의 정의다. 6시그마란 앞에서 언급한 시그마의 정의에 의하면 세계 최고의 품질수준을 나타내는 값을 의미한다. 이는 100만 번의 결함 기회 중 3 또는 4회의 결함을 허용하자는 일종의 무결점 운동이다. 6시그마라는 이름이 붙여진 것은 공정의 평균이 규격의 중앙에 위치하는 경우, 공정평균값에서 $\pm 6\sigma$의 범위까지 불량률을 줄이려고 하는 데서 기인한 것이다. 그러나 여기에서는 공정의 평균값이 정규분포의 중심에 위치하고 있다는 가정을 하고 있으나 실제로는 그렇지 않은 경우가 많다. 공정이 안정상태 하에 있더라도 공정평균값이 $\pm 1.5\sigma$ 이내에서 이동한다는 사실이 경험적으로 증명된 바 있다. (이 주장은 아직도 상당한 논란의 여지가 있다.) 만일 평균값이 최대 1.5σ 만큼 이동해 있는 경우에는 3시그마 공정을 유지하는 경우, 단지 93.32%만이 규격한계선 안에 존재하게 되며 불량률은 66,800ppm이 된다. 그러나 6시그마 공정을 유지하게 되면 평균값이 1.5σ만큼 이동하게 되더라도 불량률은 3.4ppm이 된다.

두번째, 6시그마의 정의는 개념적인 것으로, 주어진 기업 환경에서 인지하고 일하는 방법이라고 할 수 있다. 즉, 이것은 일하는 철학이라고 할 수 있는데, 무조건 열심히 일하자는 것이 아니라 효과적으로 일하자는 것을 의미하며, 이것은 모든 일에 (제품의 제조에서 구매요구서 작성에 이르기까지) 실수를 최소로 줄이자는 것을 의미한다. 이 또한 무결점을 추구하는 것이라고 할 수 있다. 많은 기업들이 좋은 품질의 제품을 만들기 위해 준비하기보다는 불량이 발생한 후 이를 개선하는데 많은 시간과 노력을 들이고 있다. 6시그마 운동의 핵심은 한마디로 "처음부터 잘 만들어라. 그러면 품질실패비용을 크게 줄일 수 있다"로 요약할 수 있다.

6시그마의 세 번째 정의는 기업의 전략이다. 6시그마는 기업에게 경쟁력 우위를 갖게 해주기 때문이다. 그 이유는 매우 간단한데, 어떤 공정의 시그마 수준을 높이면 제품의 품질이 향상되고 원가는 낮아진다. 결과적으로 고객 만족 경영을 달성할 수 있게 된다. 프로세스와 고객에게 초점을 맞추는 것이 고객 만족과 기업번영의 길이다. 일반적인 기업들은 보통 4시그마 수준에 머물러 있다. 반면 세계적인 우량기업들은 6시그마 수준에 이미 도달해 있다. 경영 실적을 높이려면 6시그마를 달성해야 한다는 것은 자명한 사실이다. 그러나, 실적을 객관적으로 측정하지 않는 한 경쟁 회사와 비교해 볼 수도 없으며, 현재의 수준도 알지 못하며 무엇을 해야 할지도 모르는 심각한 문제가 발생한다. 6시그마가 바로 이런 문제를 해결해 주는 열쇠다. 혁신과 새로운 패러다임을 원하는 기업이라면 프로세스를 개선해야 한다. 바로 그 과정이 6시그마 경영혁신 활동이다.

3. 6시그마 도입 배경

6시그마의 채택 배경에는 다음과 같은 이유가 존재한다(김상부 외 3명, 1999).

첫째는, 최고경영자의 강력한 의지이다. 6시그마 역시 다른 경영 혁신 프로그램이나 품질혁신운동과 마찬가지로 최고경영자의 리더십과 의지가 가장 중요하다. 특별히 6시그마 추진

에 있어 전사적인 교육과 훈련, 상당한 초기 비용의 투자, 품질개선 활동을 위한 세부적인 시스템 확립 및 지원 체계 구축이 필요하므로 최고경영자의 강력한 리더십과 지원은 절대적이다. 대표적인 예로 GE사를 들 수 있는데, GE사의 경우 6시그마를 다른 기업보다 늦게 시작했으나 현재는 6시그마 프로그램을 가장 성공적으로 수행한 기업의 대표적인 기업이 되었으며, 또한 다른 기업의 벤치마킹 대상이 되고 있다. 여기에는 Jack Welch 회장의 강력한 리더십이 주요 요인이었다. 실제로 6시그마의 체계화가 이루어졌다고 볼 수 있는 Allied Signal사의 경우도 1991년 GE에서 옮겨와 회장으로 취임한 Lawrence Bossidy 의 강한 리더십이 바로 6시그마의 채택 요인이었다(Zinkgraf, S.A., 1998).

둘째는 품질 성과에 대한 새로운 기준이다. 이제까지는 3시그마 수준의 제품이나 서비스, 또는 프로세스가 품질 성과에 대한 기준으로 여겨져 왔다. 그러나, 이제는 더 이상 3시그마 수준의 품질로서는 소비자를 만족시킬 수 없다고 많은 사람들이 생각하고 있다. 3시그마 수준의 품질과 6시그마 수준의 품질의 차이는 상당히 현격하다고 할 수 있는데 실제적인 예를 <표 1>에 제시하였다. 고객 만족이 기업의 생존을 위한 가장 확실한 지름길로 인식되고 있는 지금, 고객 만족을 위한 가장 중요한 요소는 높은 품질의 제품이나 서비스, 즉 결점없는 제품이나 서비스를 제공하는 것이다. 따라서 3시그마수준은 <표 1>에서 보듯이 많은 결점을 내포하고 있으며 이런 정도의 결점이 고객에게 전달되어서는 고객 만족을 달성하기 어렵다는 판단이다. 이런 이유로 6시그마를 새로운 품질 기준으로 삼게 되었으며 이를 달성하기 위한 가장 좋은 수단이 6시그마 전략인 것이다. 최근 품질이 기업 경쟁력의 가장 중요한 변수로 등장함은 GE사의 Jack Welch 회장의 말 (Vision 2000, 1995/10/15) 에서도 살펴볼 수 있다. "품질은... 우리 기업이 다른 경쟁자와 차별화 할 수 있는 또 다른 기회이다. ... 극적으로 향상된 품질로 인하여 종업원 만족과 고객 만족, 시장 점유율, 이익률이 높아질 것이며 ... 2000년 6시그마의 목표를 달성하기 위하여 모든 자원과 여러분의 헌신을 필요로 합니다." 따라서 6시그마 전략의 핵심은 고객만족을 위한 최선의 방법이며, 고객에게 결점 없는 제품이나 서비스를 제공하는 가장 중요한 전략으로 간주하고 있다. 결함 없는 제품이나 서비스를 제공하기 위해서는 높은 수준의 품질 프로세스가 필요하며, 이것이 6시그마에서 제품보다도 프로세스 자체에 강조를 두는 이유이기도 하다. 높은 품질 수준의 프로세스는 높은 품질 수준의 제품과 서비스를, 가능한 싼값에, 그리고 적기에 공급해 줄 수 있다.

셋째로, 6시그마 전략을 택하게 되는 이유는 성공 사례이다. 실제로 많은 실패 사례에도 불구하고, 성공 사례가 보여주는 결과는 무척 고무적이다. 성공한 기업의 사례를 살펴보면 6시그마의 효과가 기대 이상인 것을 알 수 있다. 6시그마 성공의 결과는 엄청난 재무 성과뿐만 아니라 기업 문화의 긍정적이고 심도 있는 변화, 개선에 대한 체계적인 접근 방식, 공통적인 척도의 (시그마 수준) 사용에 따른 비교 기준의 제공, 데이터에 기초한 관리 및 개선 등의 효과도 아울러 보여 주고 있다. 그러나 우리가 6시그마 성공 기업 사례에서 주의해서 보아야 할 점은 대부분의 기업이 6시그마를 적용하여 성공에 이르기까지 평균 5년 정도 걸렸다는 사실이다. 한가지 전략을 5년 동안 꾸준히 지속적으로 유지, 발전시켰다는 것은 시사하는 바가 크다고 하겠다.

<표 1> 3.8시그마 품질과 6시그마 품질의 비교 사례

3.8시그마 (99% 품질 수준)	6시그마 (99.99966% 품질 수준)
- 시간당 20,000개 우편물 분실	- 시간당 7개 우편물 분실
- 매일 약 15분간 불안한 수돗물 공급	- 매7달마다 1분 동안 불안한 수돗물 공급
- 일주일에 5,000건의 잘못된 수술	- 매주 1.7건의 잘못된 수술
- 매일 미국 주요 공항에서 2번의 비상 착륙	- 매 5년마다 한번의 비상착륙
- 매해 2000,000건의 잘못된 약 처방	- 매해 68건의 잘못된 약 처방
- 매달 7시간 동안의 정전	- 매 34년마다 한시간 동안의 정전

넷째는, "품질은 공짜이다 - 품질은 제값을 한다" (Quality is free - It pays for itself") 라는 이유이다(Crosby, P. B., 1979). 즉, 품질 향상에 따른 이익 효과가 품질 향상에 투자한 비용보다 훨씬 큼으로 품질 향상에 대한 투자비용은 무시해도 된다는 것이다. 품질을 일정 수준 이상 높이게 되면 품질 향상에 따른 이익에 비해 비용이 급격히 증가하므로 품질의 최적 수준을 유지하는 것이 총비용을 최소화하는 것이라는 생각은 낡은 이론이 되어 버린 지 오래다. 고객 만족이라는 과거에 중요하게 생각지 않았던 개념과 더불어 품질의 끊임없는 향상은 품질 수준에 따른 전체 비용의 계속적인 감소로 나타나게 되었고 숨겨진 품질 비용을 찾아내 제거하거나 감소시킴으로 엄청난 이익을 보장할 수 있게 되었다. 일반적으로 6시그마 수준의 기업은 품질 비용이 매출액의 10%미만이며, 5시그마 수준의 기업은 10~15%, 4시그마 수준의 기업은 15~20%, 3시그마 수준의 경우는 20~30% 정도가 된다고 알려져 있다. 평균적인 기업의 수준이 3시그마에서 4시그마 사이에 있다고 볼 때, 품질 개선을 통해 얻을 수 있는 효과는 매우 크다고 할 수 있다. 실제로 GE의 경우, 1996년 GE사가 6시그마를 실행하기 위하여 직원들의 교육과 훈련에 투자비용이 6시그마 실시로 인해 얻은 이익보다 많은 것으로 추정되었다. 그러나 1997년 한해 동안에 6시그마를 통해 얻은 이익은 투자액을 제외하고도 30억 달러를 넘는 것으로 추정되었고, 1998년도에는 이보다 두 배 이상의 효과를 거둘 것으로 기대하고 있다. 또한 모토로라는 6시그마로 비용을 훨씬 뛰어넘는 60억~80억 달러를 절감하였다. 이것은 다른 성공적인 기업에서도 나타나는 현상이다. 6시그마에 들어가는 돈은 비용이 아니라 인적자본에 대한 투자이다.

이상에서는 6시그마의 실시 배경에 대해 살펴보았다. 6시그마의 초점은 (1) 결함 없는 실행을 통한 고객 만족, (2) 급격하고 혁신적인 개선, (3) 효과적인 고도의 혁신 도구, (4) 기업 문화의 긍정적이고 심도 있는 변화, 그리고 (5) 건실한 재무 성과라고 요약할 수 있다.

4. 6시그마와 기존 품질운동의 차이점

6시그마는 기존 품질운동과 큰 차이가 있다. "전방위형 경영혁신 운동"이라는 점에서 그

렇다. 단순히 생산 현장에만 관심을 갖는 게 아니다. 재무 회계 인사관리 등 기업활동의 전 과정(프로세스)에 적용된다. 업종 특성에 따른 제약도 없다. 1백PPM 등 기존 품질관리 기법이 적용되기 힘든 금융 유통업에도 적용이 가능하다. 6시그마의 차별성은 여기서 그치지 않는다. 1백PPM과 비교하면 더욱 두드러진다. 6시그마는 1백만개당 불량품 3.4개를 목표로 한다. 1백PPM은 1백만개당 1백개다. 산술적으로 30배 가량 차이가 난다. 6시그마는 QC(품질관리), TQC(전사적 품질관리), TQM(전사적 품질경영)과도 차이가 크다. 먼저 "불량"개념부터 다르다. 전통적 품질관리 운동의 목표는 고객에게 인도되는 최종제품의 불량을 줄이는 것이었다. 그러나 회사에서 실제 제조된 제품의 불량률은 출하된 제품의 평균 세배에 달한다. 품질 실패비용이 그만큼 크다는 얘기다. 당연히 수익구조는 나빠질 수밖에 없다. 6시그마는 불량 가능성을 근본적으로 제거하는 기법이다. 기업활동 전 부문에서 오류가 생길 수 있는 구조나 시스템 자체에 손질을 가한다는 데 장점이 있다. 이는 비용과 시간을 줄이고 고객에겐 변함없는 품질을 가져다주는 기반을 마련해 준다는 획기적 의미를 갖는다. 6시그마는 또 진정한 의미의 "전사적 품질운동"이다. 80년대 일본 제조업체의 품질 수준 개선에 큰 역할을 담당한 QC는 생산현장을 대상으로 삼았다. 특정 공정의 숙련도를 향상시켜 품질을 높이는 데 초점이 맞춰졌다. 자동차나 가전 제품의 공정 등에 "라인 밸런싱(흐름식 공정)"이 도입된 배경도 QC였다. QC의 한계를 극복하기 위해 펼쳐진 운동이 TQC와 TQM. 그러나 이들도 관심 영역은 넓혔지만 역시 부분적인 품질개선에 그쳤다. 이에 비하여 6시그마는 특정 부문의 "개선"이 아니라 기업활동 전반을 대상으로 하는 "혁신"이다. 개선과 혁신은 얼핏 유사해 보인다. 그렇지만 실제에선 엄청난 차이가 있다. 생산공장 해외이전을 예로 들어보자. 대부분의 기업들은 본국에서 파견된 기술자가 일정한 시간을 두고 현지 채용 인력을 교육해 가며 생산 프로세스를 정착시켜 간다. 그러나 6시그마로 전개할 경우 사전에 완벽하게 디자인된 생산시스템을 그대로 수출해 턴키방식으로 곧바로 조업에 들어갈 수 있다. 한마디로 회사의 전 부문 수준을 측정할 수 있는 통계적인 틀을 통해 비효율적인 업무를 최대한 제거하고 가장 적절한 업무 프로세스를 고안해 내는 것이다. 특히 이 같은 방식은 생산현장은 물론 구매 판매 총무 회계 등 간접 부문에서 도 큰 효과를 낼 수 있다. 6시그마는 또 "위에서 아래로(Top-Down)"의 방식을 취한다는 점에서도 차이가 난다. QC 등은 분임조를 바탕으로 "아래에서 위로(Bottom-Up)"의 방식을 취했다. 국경없는 무한 경쟁시대를 맞아 기업들은 발빠른 대응을 요구받고 있다. 이런 상황이라면 경영능력이 검증된 최고경영자의 판단에 기업 역량을 집중하는 게 바람직하다. 뚜렷한 목표를 향해 강력한 추진력을 동원한다는 점을 감안할 때 6시그마는 전사적인 효과를 거두는 데 효과적인 품질혁신 운동이다.

6시그마의 지도원리는 두 가지다. COPQ(Cost Of Poor Quality : 부적합 품질로 인한 비용)와 CTQ(Critical To Quality : 품질에 불만을 야기하는 요인)가 그것이다. 합해 말하면 불량한 품질이 초래하는 낭비 비용을 철저히 분석해 품질 향상으로 비용을 최소화할 수 있다는 것이다. COPQ의 원리는 비용에 대한 기존의 개념을 뒤엎고 있다. 이전에는 눈에 보이는 비용이 전부였다고 해도 과언이 아니다. 기회손실, 실패비용, 에러비용 등의 분석 방법이 있었지만 이것도 하드웨어적인 측면을 다루는데 그쳤다. 당연히 비용을 줄이고자 할 때도 목표 자체가 낮았다. 일반적으로 저품질에 따른 비용은 ①저조한 수율 ②검사시스템 비용 ③품질보증 비용 ④폐기 비용 ⑤재생산 비용 등을 들 수 있다. 서구기업의 경우 이 비용은 전체 매출의 4~8%인 것으로 조사돼 있다. 그러나 COPQ가 다루는 비용은 더 깊은 단계의

비용까지 포함하고 있다. 예를 들면 잦은 설계변경 지시는 새로운 비용의 추가를 의미한다. 사이클타임이 길어지고 지나치게 품질에 집착해 생산비가 늘어나는 경우도 마찬가지다. 이 밖에 ①납품지연 ②매출 저하 ③브랜드 이미지 손상 등에 따른 비용 추가 요인도 만만치 않다. 서구기업의 COPQ는 매출액의 15~35%에 달하고 있다. 바로 이런 보이지 않는 비용낭비 요인을 찾아내 없애는 것이 6시그마가 추구하는 품질혁신운동의 한 가지 지도원리다. 회사 업무 시스템 전체에서 이런 비용의 크기를 조사하고 줄여나가기 위해서는 회사 전체의 공통척도로서 통계적 지식이 필요해진다. 비용 개념을 COPQ로 통일하면 모든 종업원은 "경영적 관점에서 보면 지금의 상태에 대해 하루 빨리 무언가 조치를 취해야 한다"는 인식에 도달하게 된다. 또 하나의 지도원리인 CTQ는 COPQ로 파악한 총 비용을 어떻게 줄이느냐는 방법론이다. 부적합 품질로 인해 비용이 발생한 만큼 품질과 품질에 영향을 미치는 요소를 발견해 개선해 가는 것이 곧 비용을 줄이는 길이다. 따라서 CTQ의 접근 방식은 사업적 관점에서 볼 때 핵심적인 요인, 곧 모든 업무시스템의 품질에 결정적인 영향을 미치는 요인으로 촛점을 좁힌 뒤에 조직 전체가 그것을 개선하고자 노력하는 것이다. 6시그마는 CTQ의 관점을 사내에서가 아니라 고객의 소리에서 찾고자 한다. 고객이 원하는 스타일, 납기, 물량을 만족시키지 못하면 그 품질은 의미가 없기 때문이다. 이것이 현장의 개선활동에만 중점을 두었던 기존의 품질운동과 크게 다른 점이다.

또한 품질실패비용의 관점에서 차이점을 생각해 보자. 품질실패비용은 눈에 보이는 비용과 눈에 보이지 않는 비용 두 가지로 분류된다. 눈에 보이는 비용이란 불량으로 인한 재작업비용 및 폐기비용, 검사비용, 설비추가비용 등 파악 가능한 비용이다. 눈에 보이지 않는 비용은 제품 생산주기의 장기화에 따른 시간손실과 이에 따른 매출감소 및 매출기회 상실, 회사 이미지 손실에 따른 비용 등 파악이 곤란한 비용이다. 처음부터 잘 만들면 이 두 가지 비용을 모두 줄일 수 있다. 사실 전통적인 품질 운동은 처음부터 잘 만들어야 한다는 것을 6시그마처럼 강조하지 않았다. 이들 운동은 고객에게 인도되는 최종 생산품의 불량을 줄이는 것이 목표였다. 제조공정에서 아무리 많은 불량품이 나오더라도 회사 밖으로 나가는 제품에서는 불량품이 없어야 한다는 것이다. 따라서 불량품 수리에 많은 비용이 들었고 불량품을 완전히 제거하기 위해서는 비용도 비례해서 늘어난다고 생각했다. 그러나 6시그마 운동은 최종 제품이 아닌 중간제품도 불량이 없어야 한다고 강조한다. 소비자를 최후의 공정에서 일하는 회사내의 고객으로까지 확대 해석한다. 일반적으로 중간제품은 완제품의 3배로 중간제품을 잘못 만들면 품질실패 비용이 그만큼 커지기 때문이다. 그런 측면에서 6시그마는 불량이 일어날 수 있는 원인을 근본적으로 제거하는 기법이라고 할 수 있다. 회사내 전 부문에서 오류가 발생할 수 있는 구조, 시스템 그 자체에 메스를 가하는 것이다. 인력관리, 판매, 생산, 서비스 등 모든 조직에서 최대의 효율을 낼 수 있는 최적조건을 찾아주는 경영기법이 6시그마인 것이다. 생산현장은 물론 구매, 판매, 총무, 회계 등 간접 부문도 대상이다

5. 6시그마의 수행단계와 신뢰성 도구

이 절에서는 GE의 6시그마 수행과정을 중심으로 각 단계별로 적용되는 신뢰성 도구에 대해 살펴보자. 먼저 GE의 6시그마 프로그램의 특징은 제품, 서비스 관리, 프로세스 등의 3분야 전체를 대상으로 6시그마 운동을 전개하고 있다. GE의 6시그마 품질운동은 막대한 비

용절감효과와 무결점, 서비스 품질개선을 통한 기업 이윤의 극대화가 중요한 목표가 되고 있다. 또한 변화가속프로그램과 결합시킴으로써 6시그마 프로그램을 가속화하여 2000년까지 6시그마 품질수준을 달성하려고 하고 있다. <표2>는 6시그마를 추진하는 요원들과 각각의 역할에 대한 설명을 나타낸 것이다(홍성훈 외 3명, 1999). 이러한 벨트제도는 전 임직원이 6시그마에 참여하는 분위기를 조성하는 데 일익을 담당하고 있다.

GE의 6시그마 수행단계는, 정의/측정(Definition/Measurement), 분석(Analysis), 개선(Improvement), 관리(Control)의 4단계 사이클로 구성되어 있다. 이 사이클을 DMAIC 사이클이라고 부르며, 각 단계별 내용은 다음과 같다(석안식, 1999).

◎ 1단계 : 정의 및 측정 (Definition and Measurement)

현재의 공정상태를 파악한다. 즉, 문제점을 찾아냄으로써 결점 빈도를 추정하는 단계이다. 먼저 개선 대상이 되는 공정에서 제품/서비스의 품질에 불만을 야기하는 요인(CTQ : Critical To Quality)을 찾아내고, 이러한 CTQ에 영향을 미치는 다른 제어요인(CTP : Critical To Process)을 찾아낸다. 프로세스 매핑(Process Mapping)은 공정에 대한 이해를 정확하게 하는 과정으로써 공정을 구분하고 공정별로 입력과 출력을 확인하고 가장 중요한 입력, 출력요인들을 구분하는 절차라고 할 수 있다. 입력요인은 조절 가능한 인자와 잡음인자 또는 표준작업절차 등으로 나누어진다. 프로세스 매핑의 결과는 CE 매트릭스나 공정능력분석, FMEA 등의 다른 분석도구에도 사용되기 때문에 해당 공정에 관련된 사람들이 모여 브래인스토밍 등을 통해 자세히 분석하는 것이 필요하다. 각 단계별 프로세스 매핑 절차를 정리하면 다음과 같다.

<표 2> 6시그마 추진요원과 역할

추진요원	역 할	비유
챔피언 최고경영자, 사업부 책임자	- 6시그마 전략수립 - 6시그마 실행 책임자	
Master Black Belts 6시그마의 전문 추진 지도자	- 6시그마 최고 경지 - 블랙벨트가 수행하는 프로젝트의 관리와 지도	태권도장을 운영하는 사범
Black Belts 6시그마의 전문 추진책임자	- 6시그마 프로젝트 해결 전담자 - 그린벨트와 화이트벨트의 교육 - 통계적인 분석법 사용 - 그린벨트가 수행하는 프로젝트의 관리와 지도	태권도 유단자
Green Belts 현 담당업무와 겸직하면서 6시그마 품질운동 전개	- 프로젝트의 해결과 담당업무 병행하는 문제해결의 전문가 - 통계적인 분석법 사용	태권도에서 대련을 할 수 있는 단계
White Belts 모든 임직원	- 6시그마를 이해하는 입문단계	태권도 품새를 익히는 초보단계

1) 일반적인 공정 단계와 제품/서비스의 품질에 영향을 주는 주요 요인(CTQ)을 열거한다.
2) 공정의 모든 단계를 부가 가치가 있는 단계와 그렇지 못한 단계로 구분한다.
3) 공정단계별로 해당 CTQ를 표기한다.
4) 주요입력요인의 종류와 위치를 나타낸다.
5) 조절 가능한 인자와 주요 입력요인에 대한 현재의 공정운용조건 및 목표값을 표기한다.

측정단계에서의 또 하나의 중요한 요소는 측정시스템분석(Measurement System Analysis)이다. 보통 Gage R&R 이라고 불리는 측정시스템에 대한 분석이 6시그마에서 중요한 이유는, 6시그마의 대상으로 변동을 직접 다루므로 측정시스템의 변동이 크게 되면 품질의 변동을 정확하게 측정할 수 없게 되기 때문이다.

우리 기업에서 DMAIC 사이클을 이용하여 프로젝트 개선을 하려고 할 때, 가장 중요하면서도 어려운 부분이 바로 측정단계라고 한다. 실제로 현장의 데이터가 DMAIC 사이클에 적용하기에 부적절한 경우가 많으며, 데이터가 전혀 없는 경우도 있을 뿐만 아니라 새로 측정하고자 해도 여러 가지 이유로 불가능한 경우가 비일비재하다. 따라서, 손쉽고 정확한 데이터의 수집체계의 구축이야말로 6시그마 성공을 위한 기본 바탕이라고 할 수 있다. 현재의 공정에 대한 정확한 이해와 평가만이, 적절한 개선과 더불어 개선 후의 정확한 측정을 할 수 있게 된다.

◎ 2단계 : 분석(Analysis)

측정단계에서 결점발생을 확인한 후, 결점발생 원인을 찾는 단계이다. 변동의 주요 원인을 찾아내기 위해 FMEA(Failure Mode Effects Analysis), 다변량 분석, 공정능력분석 등을 실시한다. 성능목표값의 결정, 목표값과의 차이에 대한 분석(Gap Analysis) 등도 분석단계에서 수행하게 된다.

◎ 3단계 : 개선(Improvement)

2단계의 분석작업 실시 후 마련된 개선방안을 실시해보는 단계로 "공정을 어떻게 개선할 것인가?"에 대한 해답을 구한다. 이 단계에서 가장 많이 사용되는 분석도구로는 실험계획법이 있다. 실험계획법을 통하여 최적의 인자수준을 찾는다. 6시그마는 급격하고 혁신적인 개선을 추구하는데, 이 개선단계에서 기존 방법을 뛰어넘는 아이디어가 요구될 수도 있고 또한 간단한 도구를 적절하게 사용하여 기대 이상의 성과를 얻을 수도 있다. 문제는 개선방안의 현장적용이다. 여기에는 극복해야할 많은 장벽이 있을 수 있다. 예를 들면, 화학공정의 온도나 압력을 변화시키는 개선안을 제시했을 때, 현장 책임자가 이를 받아들일지는 미지수이다. 따라서 이 개선안이 적용되도록 경영진의 지원이 필수적으로 요구된다. 물론 개선안을 제안하기 이전에 잘 계획된 실험계획과 공정개선 후 예상되는 결과에 대한 신중한 판단이 따라야 한다.

◎ 4단계 : 관리(Control)

3단계의 개선방안이 성공적이었다면 "개선된 공정의 유지 방법"을 마련하는 단계이다. 이 단계에서는 주로 통계적 공정관리(SPC : Statistical Process Control) 도구를 이용하여 새로운 공정조건에 대한 문서화 및 공정감시를 하게 된다. 새로운 공정조건에서의 결과가 이전의 경우보다 더 개선되었는지를 확인하기 위해 공정능력분석을 다시 수행한다. 개선된

성과가 확인되면 그 조건들을 표준화하여 효과가 지속되도록 하고, 개선 결과가 만족스럽지 못하면, 다시 이전의 단계를 반복할 수도 있다.

6. 국내외 기업의 6시그마 도입 성과

기업에서 6시그마를 채택하는 가장 핵심적인 이유는 역시 품질향상, 비용절감 등으로 나타나는 경영성과이다. 6시그마를 통해 수 백억에서 수 천억의 효과가 보장된다고 할 때, 비록 수억에서 수 십억원의 비용이 들더라도 이를 거부할 기업은 거의 없을 것이다. 6시그마 전략을 도입한 기업 중에는 이와 같은 매력적인 성과를 자랑하고 있는 기업들이 적지 않다. 각 기업별로 살펴보면, 먼저 6시그마의 창시자라고 할 수 있는 Motorola사는 이미 10년 이상 6시그마를 실시해 오고 있으며 현재 약 5.6시그마 수준을 유지하는 것으로 알려져 있다. 이는 백만 결점 발생 기회 당 20개의 결점이 발생되는 수준이다. Motorola사는 1987년부터 1991년까지 5년 동안 제조부문에서 24억달러의 비용절감과 이로 인한 간접효과 금액 10억달러 등의 성과를 이루었다. 이러한 성과를 바탕으로 1992년에는 6시그마운동을 사무간접 및 행정서비스 등 전 사업 분야로 확대 적용하고 있다. 현재까지 약 110억 달러 이상의 효과를 보았으며 전 세계에 퍼져 있는 공장들에서 약 3배의 생산성 향상을 이루었다고 한다.

1997년 1사분기 Allied Signal사의 발표에 의하면 1995년부터 1997년 1사분기까지 6시그마전략을 통해 약 8억달러의 비용절감을 이루었다고 한다. 최고 경영자인 Larry Bossidy는 6시그마전략의 실행에 의해 회사 브랜드의 이미지를 크게 높일 수 있었다고 주장한다. 이 회사는 6,000명의 종업원을 대상으로 6시그마교육을 시켰고, 제조부문에서, 매년 6%의 생산성 향상을 목표로 1998년까지 2,000명을 추가로 훈련시킬 계획이다. 이 회사에서는 3명의 블랙벨트로 구성된 프로젝트 수행팀이 단일 프로젝트에서 250만달러의 비용절감 및 생산성 향상을 이루었으며, 1994년부터 시작한 6시그마 활동을 통해 총 12억달러의 효과를 본 것으로 추정하고 있다. 한편 ABB사의 경우, 6시그마 전략을 도입한 이후 결점 발생률을 68%로 낮추었으며 생산비용의 30% 절감과 아울러 매년 약 9억달러에 이르는 비용절감 효과를 2년 동안 보았다고 주장한다.

GE의 Jack Welch 회장은 6시그마 전략을 "GE가 수행했던 개선활동 중 가장 실질적인 효과를 가져온 것"이라고 주장했다. Welch는 1995년에 신용카드 서비스에서 항공기 엔진공장 그리고 NBC-TV 등으로 그 적용범위를 넓혔으며, 1997년에는 GE Lighting, GE Capital Mortgage Corp., GE Plastics, GE Power System 등 모든 사업 부문에 6시그마를 도입하였다. GE가 이 프로그램을 처음 도입했을 때의 품질수준은 평균 3시그마였으나 22개월 이내에 3.5시그마로 높일 수 있었다. 1996년 첫 해에 6시그마 전략 교육 및 프로젝트 수행에 2억달러를 투자하고, 1억 5천만달러의 비용절감 및 품질개선효과를 보았고, 1997년에는 4억달러를 투자하였으나, 5억 5천~6억달러의 비용절감 및 품질개선효과를 볼 수 있었다(Hoerl, 1998). Welch는 계획대로만 진행된다면 향후 5년간 80억달러~120억달러의 수익성 개선효과를 볼 수 있으리라 예견했다. 이러한 실제 사례에 의해 6시그마전략에 의한 효과 금액이 기하급수적으로 증가한다는 것을 알 수 있다. 1998년도 GE의 매출액은 사상 최고인 1,005억달러에 달하였으며, 이익은 13% 증가한 93억 달러에 이르렀다. 특히 오퍼레이팅 마진은 기록적인 16.7%로 향상되었다. 1998년부터 1999년까지 포춘지는 GE를 미국의 가장 훌륭한 기

업으로, 파이낸셜 타임즈는 세계에서 가장 존경받는 기업으로 선정한 바 있다(Annual Report 1999, 2000).

Morgan Stanley, Dean Witter, 그리고 Discover & Co. 등의 기업을 면밀히 분석한 Jennifer Pokrzywinski는 "6시그마를 도입한 회사는 신속한 신제품 개발, 생산적인 R&D비용 투자, 생산용량 확대를 통한 낮은 자본소비 및 빠른 자본회전, 나아가 고객만족을 달성할 수 있다."고 주장하고 있다. Pokrzywinski는 또한 2000년까지 GE는 6시그마를 통해 66억달러의 연간 수익과, 5.5%의 비용절감을 가져올 수 있을 것이라 예견했다. 이 회사는 처음 항공기 사업부문에 도입하고, 곧 이어 철도, 선박, 금융 그룹, 서비스 그룹 등에 순차적으로 도입하고 있다. 1998년 말까지 6시그마 전략을 적용해 Bombardier를 캐나다 최고 기업으로 만들 100명 이상의 6시그마 전략 요원들을 육성해 항공기 품질개선 업무에 전념케 하고 있다.

국내 기업 중 6시그마 전략을 가장 활발히 전개하고 있는 삼성전관(김학수, 1999)의 경우, 1996년 가을 6시그마 전략을 시작한 이후, 현재는 해외지사를 포함한 전임직원이 품질개선활동에 참여하고 있다. 과학적 문제해결 능력을 갖춘 품질전문가를 양성하기 위하여 1999년 중 전직원이 화이트 벨트를 취득하고 그린벨트 154명을 배출하고 300명을 양성 중이며, 블랙벨트 10명을 배출하고 25명을 양성 중에 있다. 1999년 중 450건의 프로젝트를 수행하여 300억원(매출액의 3%)의 비용절감효과를 기대하고 있다. 또한, 2000년에는 6시그마를 달성한다는 계획이다. LG전자의 경우, 1996년 하반기 Home Appliance 사업본부(창원)가 처음으로 도입하여 1998년 7월 전사업장으로 확대하였다. 또한 6시그마 전략을 제조부문에서 사무간접 및 R&D 분야로도 확대하였다. 1998년까지 약 800개의 프로젝트를 완수해 400억원의 비용을 절감하는 성과를 거두었다. 1999년 1300여건의 프로젝트를 수행하여 1000억원의 경영개선 효과를 기대하고 있으며 2001년에는 6시그마를 달성한다는 계획이다. 또한 GE에 납품하고 있는 한국중공업과 삼성항공도 6시그마 활동을 도입하였다. 특히, 한국 중공업 창원공장에는 GE의 6시그마 전문가가 상주하면서 이를 보급하고 있으며, 1999년 현재 마스터 블랙 벨트가 15명이나 배출되었으며 6시그마교육을 위한 자체 교재도 개발되어 국내 회사 중 6시그마 인프라가 가장 잘 구축되어 있는 회사 중 하나로 꼽힌다. 한국중공업은 2002년까지 5시그마수준으로 높인다는 목표이며, 1999년 중 2000억원의 원가를 절감한다는 계획이다. 시티은행 서울지점은 1997년 국내에서는 처음으로 서비스업체 중 성공적으로 6시그마운동을 도입하였다. 이외에도 한국 Motorola는 1,500명의 직원과 협력업체 근로자에게 6시그마를 교육하고 있으며, 삼성전기, 삼성전자, LG정보통신, SKC, 그리고 현대자동차, 대우자동차 등도 GE나 Motorola 등의 6시그마 프로그램을 참조, 자기 회사에 적합한 6시그마 프로그램을 준비중에 있다고 한다.

최근에는 80년대 일본의 품질혁신기법인 다구치기법의 후계자들이 "로버스트 설계를 활용한 제품 개발 6시그마(DFSS : Design for Six Sigma)"라는 독특한 제품개발 방법론이 제안되었다. 다구치기법은 일본의 기술전문가 겐이치 다구치 박사가 개발한 품질관리기법으로 포드 등 미국의 주요 기업들이 채용, 오늘날 미국 제조업을 살려내는데 기여했다고 평가받는 기법이다. 이러한 다구치기법을 로버스트설계(robust design)로 발전시켜 이를 6시그마에 적용했다. 6시그마의 핵심은 제품설계로써 기존의 방법은 제품을 설계하며 공정까지 완성한 다음 품질을 개선하려고 노력하는데는 한계가 있다고 이들은 주장한다. 제품설계단계에서부터 소비자가 원하는 완벽한 품질의 제품을 만들어 낼 수 있도록 해야 한다는 것이다. 제품제조와 구매 영업 애프터서비스 등 돈을 많이 쓰는 부분에 경영자들이 관심을 집중하고 있지만 이미 설계단계에서 구매와 제조 애프터서비스 비용이 90%이상 결정된다고 이들은 주

장한다. 이들은 GE등 초일류기업들은 내부정비와 함께 외부고객만족에 눈을 돌려 DFSS단계로 전환하고 있다고 말했다. 6시그마의 핵심이 바로 제품설계라는 얘기다. 미국의 제록스사 휴렛패커드 등도 로버스트 설계를 기반으로 한 DFSS를 채용, 생산성을 극대화시켰다고 한다. 지난 98년말 포춘지도 제록스 등 주요기업들이 로버스트 설계기법을 활용한 사례를 자세하게 소개했다. 제록스가 이미지를 축소하거나 확대하는 것은 물론 다양한 이미지를 동시에 복사하고 여러 작업을 동시에 수행할 수 있는 "DC265"복사기를 개발하는데 이 기법을 활용했다는 것이다. 세계일류로 도약하는 단계에 있는 한국기업들도 6시그마를 통해 독자적인 제품개발능력을 확보해야 할 것이다.

7. 6시그마 성공요인

앞에서 살펴본 바와 같이 6시그마를 도입한 기업들 중에는 품질향상, 비용절감 등으로 나타나는 경영성과 면에서 탁월한 성과를 낸 기업들이 적지 않다. 그렇다면 이들 기업의 성공 요인은 무엇인가? 본 절에서는 이에 대해 살펴보기로 한다. 6시그마 전략에 성공을 거둔 기업들을 살펴보면 몇 가지 공통점을 찾을 수 있는데, 첫 번째는 최고경영자의 강력한 리더십이다. Motorola의 George Fisher, GE의 Jack Welch, Allied Signal의 Larry Bossidy, Siebe의 Allen Yurko 등의 6시그마에 대한 열정은 부하 직원들에게 그대로 전파되었으며 직원들의 적극적인 참여를 이끌어 내었다. GE의 경우, 6시그마에 참여정도에 따라 승진과 보너스 지급 액수가 결정되기도 하는데 이는 Jack Welch 회장의 6시그마에 대한 강한 의지로 볼 수 있을 것이다. 처음에는 거부감을 느낄 수 있지만 시간이 지남에 따라 6시그마가 직원들의 일상활동이 되고 모두가 긍정적으로 받아들이게 된 것 역시 최고경영자의 열정이 주효했다고 생각한다.

두 번째 요소는 "정확한 데이터에 근거한 관리"다. 6시그마에서는 개선의 도구로 통계적 방법들이 많이 사용된다. 이들 통계적 도구들은 "투명한 데이터"를 필요로 한다. 이는 사실 그대로의 데이터이자 분석할 수 있는 형식을 갖춘 데이터를 의미한다. 6시그마를 도입하는 기업들은 데이터분석 방법론을 많이 배우지만 정작 이를 적용할 데이터가 없는 경우가 많다. 잘 정의된 문제에서 주어진 데이터를 분석하고 해석하는 방법을 배우지만 데이터를 수집하는 것은 배우지 못한다. 투명한 데이터를 수집하는 체계는 시급히 갖춰져야 한다. 아무리 훌륭한 ERP(전사적 자원관리) 시스템도 사람이 사실을 감추기로 하면 얼마든지 감출 수 있다. 정직한 데이터가 필요하며 정직한 데이터를 만들 수 있는 환경이 조성돼야 한다. 많은 품질관련지표의 허구를 직시하고 6시그마의 공통척도인 시그마 수준으로 통일하려면 이전의 잘못을 그대로 인정하고 새로 시작하는 것도 필요하다. 데이터 수집체계에 대한 검토와 정비는 6시그마에 들어가기 전에 반드시 필요한 작업이다. 특히 국내 기업들은 데이터가 적은데다 정확도도 떨어져 데이터 관리에 관심을 쏟아야 할 것으로 지적되고 있다.

세 번째 성공요소는 "직원들에 대한 교육과 훈련을 통한 전문가의 양성"이다. 다른 어떤 경영혁신 프로그램보다도 6시그마는 교육 훈련이 강조된다. GE의 경우 전 사원이 자신에 해당하는 6시그마 교육을 이수해야 하며 규정된 프로젝트를 반드시 수행해야 한다. 그렇지 못한 사람은 승진, 보너스 등에서 불이익을 받고 있다. 핵심요원인 블랙벨트는 신분이 안정을 보장하여 블랙벨트가 되고 싶어하도록 대우해야 한다.

6시그마를 성공시키는 네 번째 요소는 일상적인 경영활동으로 6시그마를 전개할 수 있는 시스템을 갖추는 것이다. 기업구성원들이 6시그마는 매일 실시하는 부서 회의와 같이 일상 업무의 하나로 인식하도록 기업문화를 바꿔야 제대로 정착될 수 있다. 특별한 일을 수행중이라는 느낌을 갖게 한다면 오히려 거리감을 가져다 줄 뿐이다.

다섯 번째 성공요소는 "철저한 사전준비"다. 6시그마의 도입에 앞서 현재의 품질수준을 먼저 파악하고 구체적인 추진 목표를 설정해야 한다. 부품을 조달받아 완제품을 만드는 기업이라면 협력업체도 준비시켜 6시그마에 동참시켜야 한다. 부품 불량은 완제품 불량으로 이어지기 때문이다. 모토로라는 부품업체들이 너무 많아 6시그마 달성에 어려움을 겪었다. 최근엔 협력업체의 수를 10분의 1로 줄이기까지 했다. 6시그마를 준비하기 이전에 대략 6개월 이상의 준비기간을 거쳐야 시행하기에 어려움이 없다고 한다. 또한, 일정과 조직 개편 등에 대한 철저한 계획을 수립해야 한다. 실현이 불가능할 정도로 목표를 높게 잡는 것은 오히려 구성원들이 6시그마를 과거와 같은 구호성 혁신으로 인식할 가능성이 있음을 유의해야 한다

8. 결론

본 논문에서는 6시그마를 성공적으로 수행하고 있는 기업들의 성공 사례 및 그 성공 요인 그리고 6시그마에 사용되는 신뢰성 도구에 대해 살펴보았다. 6시그마의 성공요인은 최고경영자의 강력한 리더십, 정확한 데이터에 의한 관리, 직원들에 대한 교육과 훈련, 일상적인 경영활동으로 6시그마를 전개할 수 있는 시스템의 구축, 충분한 사전준비 등으로 요약할 수 있었다. 6시그마의 성공적인 수행 결과는 재무성과에 앞서 기업의 품질에 대한 새로운 인식과 그에 따른 기업문화의 변화라고 할 수 있다. 다시 말해서 단기간의 재무성과에 집착하기보다는 장기적으로 기업의 정신적인 변화와 개혁을 중심으로 6시그마를 추진할 때 재무 성과는 저절로 따라올 것이다. 대부분의 6시그마에 성공한 기업들은 4년 이상의 기간에 걸쳐 지속적으로 6시그마를 추진한 결과 가시적인 성과들을 얻었다. 이처럼 오랜 기간을 필요로 하는 것은 6시그마의 속성상 불가피하다고 할 수 있다.

1997년 통계청이 발표한 자료에 따르면, "품질실패"로 인한 비용은 GDP(국민총생산)의 35%를 차지한다고 한다. 제조업의 경우 총 매출액의 35%에 해당하는 돈이 매년 품질실패 비용으로 날아간다. 서비스업과 공공부문은 각 40%에 달한다. 국가 전체적인 품질수준이 2시그마에서 3시그마로 높아지면 손실이 5분의 1로 줄어든다. 국민경제적으로는 그만큼 가용자원이 늘어나는 셈이다. 우리 기업이 세계시장에서 경쟁해 살아남으려면 경영혁신 프로그램을 하루빨리 받아 들여 체질을 바꿔야 한다. 이를 위해서는 기업체질 자체를 바꾸는 경영품질 혁신운동인 6시그마가 최적의 수단이다. 그러나 미국에서 개발된 6시그마를 우리 기업에 그대로 적용하는 것은 다소 무리가 따를 수도 있다. 실제로 외국에서도 6시그마를 도입한 후 투자비용마저 제대로 회수하지 못한 실패 사례도 얼마든지 찾을 수 있다. 특히 경영진의 잦은 교체, 불안정한 노사관계, 열악한 협력업체의 수준, 나아가 기업문화의 차이 등은 6시그마 도입에 앞서 우리가 극복해야 할 과제라 판단된다. 예를 들어 일정 기간 내에 프로젝트를 완수하지 못하고, 따라서 그린벨트 인증을 취득하지 못한 직원에 대해서는 퇴출 명령을 하는 GE의 시스템을 우리 기업에 그대로 적용하는 것은 우리 기업들의 노사관계에서

는 거의 불가능할 것이다. 아마 6시그마 도입에 앞서 많은 기업 구성원들의 반대에 부딪쳐 6시그마 전략의 도입 자체가 어려워질 수 있을 것이다. 결국 6시그마를 국내 기업에 성공적으로 도입하기 위해서는 성공한 외국 기업들의 문화에 맞게 사람이 바뀌든지, 아니면 6시그마를 우리 몸에 맞게 고치든지 해야 할 것이다. 다시 말해서 자신만의 6시그마를 만들어야 한다는 것이다. 혁신 기법을 단순히 모방할 것이 아니라 우리의 문화나 사정에 적합한 형태로 체질화시키는 노력이 필요하다. 또한, 추진 과정에서 직면한 문제점의 지속적인 개선과 노하우 축적이 가능하게 만들어야 우리에게 적합한 6시그마를 개발해 정착시킬 수 있다. 이것이 6시그마를 도입하기 전에 우리 기업들이 풀어야 할 숙제인 것이다.

마지막으로 6시그마의 등장으로 데이터와 통계의 중요성이 부각되고 있다. 그리고 6시그마에 신뢰성 도구들이 폭넓게 사용되고 있다. 또한 향후 2~3년 후면 PL법(제조물 책임법)의 시행으로 우리 나라에서도 신뢰성 향상이 무엇보다도 우선 과제로 대두되고 있다. 따라서 과거의 신뢰성 도구들은 생산현장이나 제조물에 주로 적용되는 기법들이었는데 과연 이 기존의 도구들이 사무직이나 서비스업, 연구개발직의 공정에도 무리없이 적용될 수 있는 가에 대한 연구의 필요성도 제기된다. 또한 사무직이나 서비스업의 공정에 적합한 신뢰성 도구들에 관한 연구도 병행되어야 할 것이다.

참 고 문 헌

[1] 김상부 외1999), Six Sigma전략, 1999년 대한품질경영학회 춘계학술대회 발표문집 130-137.

[2] 김학수(1999), 삼성전관의 6σ 추진사례, 품질경영학회지, 27권, 1호, 211-222.

[3] 석안식(1999), GE의 Six-sigma 경영품질 혁신운동, 제14회 공업통계 심포지움, 2월, pp. 59-77

[4] 홍성훈 외(1999), 6σ 경영혁신전략, 품질경영학회지, 27권, 1호, 223-231

[5] Crosby, P. B.(1979), Quality is Free : The Art of Making Quality Certain, New York : New American Library.

[6] Fontenot, G., Behara, R., and Gresham, A.(1994), Six Sigma in Customer Satisfaction, *Quality Progress*, Vol, 27, No. 12, 73-76.

[7] Harry, M. J.(1998), Six Sigma : A Breakthrough Strategy for Profitability, *Quality Progress*, Volume 31, No. 5, 60-64.

[8] Hoerl, R. W.(1998), Six Sigma and the Future of the Quality Profession, *Quality Progress*, Volume 31, No. 6, 35-42.

[9] Zinkgraf, S.A.,(1998), An Overview of Operational Excellence and Six Sigma in Allied Signal, *The 52nd ASQ's Annual Quality Congress Proceedings*, 173-175.

[10] Annual Report 1999(2000), (www.ge.com/annual99/share/index.html) General Electric Co.