

## 6시그마와 통계학\*

백재욱

한국방송통신대학교 정보통계학과

### Six Sigma and Statistics

Jaiwook Baik

Dept. of Information Statistics, Korea National Open University

#### Abstract

Six Sigma has been adopted as a major improvement initiative by some leading Korean companies. The paradigm of how statistics is to be applied in business and industry has been challenged by Six Sigma. In this paper, Six Sigma initiative and its importance are stressed. Also statistical thinking plays a major role in Six Sigma. Therefore, its relationship with Six Sigma is explained. Next, various strategies for achieving Six Sigma are reviewed. Finally the strategy that GE takes for achieving Six Sigma is examined.

#### 1. 서론

6시그마 운동은 '80년대 초 일본의 무선통신기 시장참여를 노리던 미국의 모토롤라가 일본 업체들이 내놓은 호출기와 자사 제품간 품질이 하늘과 땅 차이라는 것을 깨달은 것에서부터 시작되었다. 모토롤라는 그때부터 어떻게 하면 일본을 앞지를 수 있을까 연구를 했으며, '87년에 비로소 6시그마로 열매를 맺은 것이다. 6시그마는 그후 IBM, 얼라이드시그널(AlliedSignal) 등

미국의 주요기업들이 자신의 경영기법으로 받아들이며 미국의 대표적 경영혁신운동으로 정착되었으며, '87년 당시 레이건 대통령이 제정한 말콤 발드리지 상과 더불어 미국이 일본을 추월하는 원동력이 되었다.

한편, GE는 1995년에 그때까지 자신들이 추진해온 경영혁신의 일환으로 6시그마를 채택하면서 이를 제조분야는 물론 비제조분야에까지 확대하여 많은 성과를 거두었다. 이에 일본의 소니 및 한국의 일부 대기업들이 6시그마를 적극적으로 도입하기에 이르렀다. 국내에서는 삼

\* 본 논문은 1998년도 한국방송통신대학교 학술연구조성비의 지원을 받아 작성된 것임.

성전관, 삼성전기, LG 전자 등 많은 회사가 6시그마를 도입했거나 도입을 추진 중이다.

본 논문에서는 6시그마를 추진하는 기업들을 위해 6시그마의 기본개념이 무엇인지 짚어보고 통계적 사고방식을 근간으로 한 품질혁신전략에 대해 살펴보고자 한다. 구체적으로 2절에서는 6시그마에 대한 기본개념을 살펴보고, 3절에서는 6시그마를 어떻게 조기에 구현할 수 있는지 알아본다. 이어 4절에서는 6시그마의 요체라고 할 수 있는 통계적 사고방식은 무엇인지 살펴보고 5절에서는 이를 근간으로 한 품질혁신전략으로 어떤 것들이 있는지 알아본다. 다음으로 6절에서는 DMAIC와 6시그마 프로젝트 점검표에 대해서 알아보고, 마지막으로 7절에서 결론을 내린다.

## 2. 6시그마 개념

6시그마는 최고의 기업이 되기 위한 전략으로 현재 여러 기업들이 채택하고 있다. 6시그마는 통계적으로 규격상한과 규격하한이 있는 경우 단기적으로 분포의 중심과 규격한계 사이의 거리가 표준편차의 6배나 될 정도로 불량률이 아주 낮은 상태(100만개 중 0.002개의 불량품 수준)를 의미한다. 하지만 장기적으로 분포의 평균은 환경의 미세한 영향으로 인하여 목표치에서 이동하게 된다. 모토롤라에 의하면 보통 평균으로부터 1.5시그마( $1.5\sigma$ ) 만큼 이동을 겪는다고 한다. 이때에는 100만개중 3.4개 꼴로 불량품이 발생한다.

하지만 6시그마는 앞서서와 같은 수리적인 목표(goal) 이외에 여러 가지 해석이 가능하다. 요즘과 같이 경쟁이 치열한 환경에서 최고의 기업이 되기 위해서는 기업에서 행해지는 모든 프로세스 및 임직원의 가치관이 바뀌어야 가능하므로 6시그마의 창안자인 해리(Harry)는 6시그마를 '철학(Philosophy)'이라고도 부른다[Harry (1994)].

한편, 6시그마에서는 제조분야든 비제조분야

든 모든 프로세스를 통계화한다. 현상이 수치로 표현될 수 있다면 문제해결의 실마리를 찾을 수 있다는 것이 6시그마 철학중의 하나이다. 6시그마는 수치화된 정보로부터 각 프로세스의 능력을 측정하여, 자사의 다른 공정이나 타사의 공정과 서로 비교할 수 있는 벤치마크(benchmark)로 삼을 수 있다. 또한 목표로 하는 수준(장기적으로 100만개 당 3.4개 이하의 불량률 수준)에 다다랐는지 확인하여 구체적으로 어떤 도구(tool)를 사용하여 품질의 수준을 올릴 수 있는지 방법(method)을 알려주기도 한다.

6시그마는 모토롤라, GE, 소니 등 세계적인 기업이 자사의 경영기법으로 받아들이고 있다. 모토롤라는 '87년 6시그마 도입 당시만 해도 100백만개중 6천개에 달했던 불량률이 '95년 말엔 25개로 급감했다고 한다. GE는 '95년 10월 항공기엔진, 가전, 조명, 의료, 정보서비스 등 각 사업부별로 6시그마를 도입하여, '95년 한 해에만 품질비용을 38억달러 절감할 수 있었다고 한다. 스웨덴의 ABB사는 '93년 6시그마를 도입하여 ABB를 세계적 중전기 업체의 반열에 올려놓을 수 있었다고 한다. 이와 같이 6시그마가 성공할 수 있었던 것은 다음과 같은 몇 가지 이유 때문이다.

- 개선결과를 금전적 이득으로 나타낼 수 있었으므로
- 최고 경영자의 끊임 없는 지원과 열의가 있었기 때문에
- 품질향상을 위한 '정량적 접근방식' 및 훈련을 통한 품질향상정책을 썼기 때문에
- 고객의 요구를 이해하고 충족시키는 데 중점을 두었기 때문에
- 올바른 프로젝트를 자격을 갖춘 사람이 올바른 도구를 사용하여 수행했기 때문에
- 6시그마를 일상적 경영활동에 적용했기 때문에

하지만 이로서 6시그마 성공요인이 망라됐다고 할 수는 없다. 예를 들어, 6시그마가 성공적이기 위해서는 사내 데이터 시스템이 사전에 잘 구축되어 있어야 하며, 협력업체의 도움이 없이

는 절대적으로 6시그마를 달성할 수가 없다. 하지만 우리 나라 상황에서 6시그마가 꽃을 피우기 위해서는 이보다 더욱 기본적인 요건이 필요하다. 6시그마는 통계학이 활용도구의 근간이므로 통계적 사고방식이 사내에 통용되어야 한다.

한편, 어떤 경영기법이 성공했다고 할 때 많은 기업이 그 기업을 벤치마킹하면서 해당 경영기법의 성공요인을 꼽아본다. 그렇지만 어떤 상황에서든 성공요인들이 모두 망라될 수는 없는 것이다. 특히, 해당 경영기법이 다른 나라의 것일 때 성공요인만을 몇 개 뽑아서 자사에 적용하는 경우 실패하기가 쉽다.

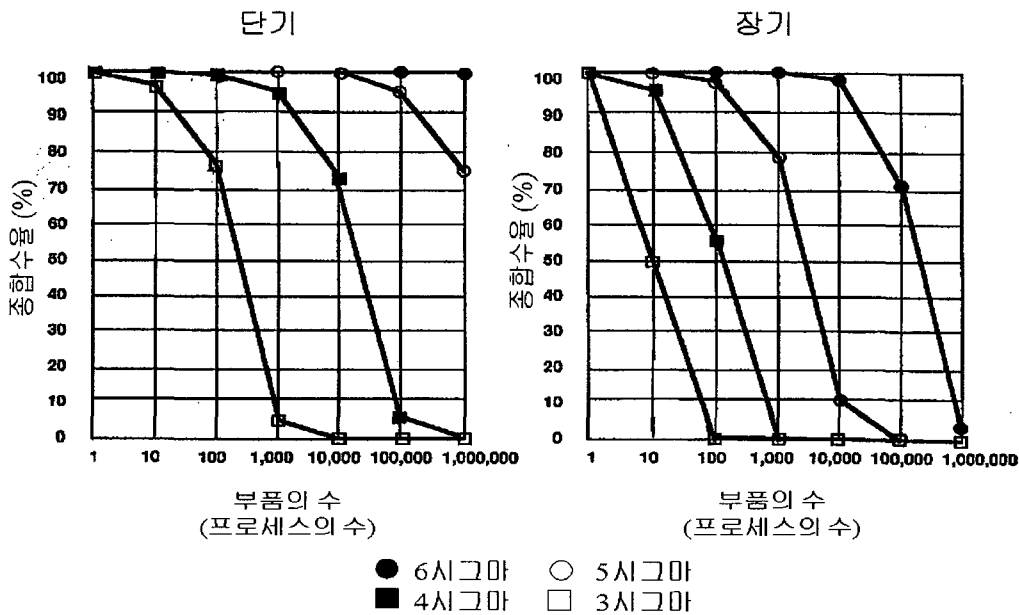
6시그마는 생산자의 입장에서는 품질변동의 원인을 파악하여 제거할 때에만 달성할 수 있다. 6시그마는 통계학의 측면에서 여러 가지 통계도구 등을 체계적으로 사용하여 이상원인에 의한 품질변동이 생기지 않도록 하는 것이며, 고도의 통계적인 기법을 사용하여 우연원인에 의한 품질의 변동을 줄여 불량률을  $\frac{3.4}{100만}$  이하로 줄이고자 하는 것이다. 하지만 이와 같은 수준의 불량률은 최고경영자의 강력한 뒷받침과 정보기술(IT)의 충분한 활용이 있을 때에만 가

능하다[백재욱(1999) 참조].

### 3. 6시그마 품질의 필요성 및 초기 대응방안

요즘 어떤 제품이든 많은 부품들로 이루어졌다. 특히, 전자제품의 경우 수천 또는 수만 개의 부품이 모여 하나의 제품을 이루는 경우가 많다. 이 때에는 각각의 부품의 품질수준이 좋아야 제품의 품질수준이 좋은 상태로 유지된다. <그림 1>은 제품내 부품의 수가 많아지거나 또는 프로세스가 많아지면서 부품 또는 각각의 프로세스가 단기 및 장기적으로 3, 4, 5, 6시그마 수준으로 품질이 유지된 경우 종합수율(이는 다름 아닌 직렬계의 신뢰도임)은 어떻게 나타날 것인지 보여준다[Motorola(1992) 참조].

물론 앞에서와 같이 직렬계 계산방식으로 6시그마 품질의 중요성을 강조하는 데에는 여러 가지 문제점이 있을 수 있다. 예를 들어, 앞에서는 각 부품 또는 프로세스가 서로 독립적이라고 가정하는데 실상 여러 부품 또는 프로세스가



< 그림 1 > 각 부품(프로세스)이 3, 4, 5, 6 시그마 수준인 경우 종합수율

서로 종속적일 수 있고, 각 부품이 작동할 확률이 모두 3시그마 또는 6시그마 수준으로 똑같다고 했는데 그렇지 않을 수도 있다. 그렇지만 어떤 제품이든 그 안에 있는 부품이 모두 작동해야 제품이 작동할 수 있고, 각각의 부품이 아주 높은 수준으로(예를 들어 부품의 신뢰도를 장기적으로 6시그마 수준으로) 관리되어야 시스템이 믿을만하다면 앞에서와 같이 종합수율을 구해 시스템에 대한 신뢰도를 대략적으로 구하는 것도 의미가 있다고 본다.

품질이 좋지 않으면 기업은 많은 손실을 입게 된다. 우선 잘못 만들어진 것은 폐품처리를 하든 재작업을 해야 할 것이며, 품질이 좋지 않으므로 검사에도 비용이 많이 들 것이다. 하지만 이와 같은 비용은 '회계상으로 파악할 수 있는 비용'으로 빙산의 일각에 불과하다. 즉, 이외에도 기업은 '회계상으로 파악할 수 없는 비용'이 많이 있다. 설계를 자주 변경해야 하므로 셋업비용이 많이 들고, 사이클 타임이 길어지므로 납기도 제대로 맞추지 못하게 된다. 그리고 프로세스 자체에 불확실성이 많이 내재하므로 재고도 많이 확보해야 하고, 궁극적으로 영업기회를 손실하고 고객의 신뢰를 잃어 기업이 치뤄야 할 비용은 상상도 하지 못할 정도로 불어나게 된다.

지금까지 주로 품질의 중요성에 대해 설명했다. 하지만 비용을 고려하지 않고 품질만 높일 수는 없다. 일반적으로 비용의 최소화는 제품의 라이프 사이클 중 가능하면 전반부에 역점을 두면서 품질을 구현할 때 이루어질 수 있다. 왜냐하면 제품의 라이프 사이클 중 초기단계인 제품 설계단계에서 결함을 발견해 수정하는 데 드는 비용을 1이라고 하는 경우 제조후 출하검사단계에서 결함을 찾아 재작업을 거치는 데 필요한 비용은 10으로 뛰고, 고객이 사용단계에서 생긴 하자를 고치는 데는 비용이 100이 들기 때문이다. 이와 같은 것을 '1:10:100의 법칙'이라고 한다.

제품의 라이프 사이클 초기단계에 문제가 생기지 않도록 해야 된다는 것은 크로스비(Crosby)의 저서 Quality is free에서도 찾아볼

수 있다. 그는 무결점(zero defects) 운동의 창시자이며 품질경영의 세계적 권위자로서 Do it right the first time을 강조하였다. 결국 비용의 최소화는 제품 라이프사이클의 전반부, 특히 개발 및 설계단계에서 신뢰성설계를 할 때 달성할 수 있다고 본다.

#### 4. 통계적 사고방식

요즘 업계에 있는 사람들의 최대 관심사는 '보다 나은 사업성과'를 거두는 것이다. 그런데 이런 목적을 달성하기 위해서는 통계적 사고방식과 통계적 방법을 필수적으로 사용해야 한다. 즉, 문제를 풀고, 프로세스를 향상시키고, 비용을 절감시키는 데 통계적 사고방식과 방법을 사용함으로써 보다 나은 사업성과를 낼 수 있다 [Britz와 2인(1997), Koselka(1996)]. 하지만 Snee(1998)에 의하면, 아직까지 일반 기업에서 일상적인 프로세스에 대해서까지 통계적인 사고방식과 방법이 통합적으로 적용되어 효과를 보았다고 하는 보고는 그리 많지 않다. 그렇지만 어떤 기업이든 '보다 나은 사업성과'를 얻기 위해서는 일상적인 프로세스에 대해서도 통계적인 사고방식과 방법을 적용해야 한다.

통계적 사고방식을 업무에 적용하다 보면 프로세스의 변동에 대한 해석을 할 수 있으며, 기업에서는 궁극적으로 프로세스 자체에 대해 중점을 두게 되어 비용절감, 수익증가의 형태로 나타나게 된다. 즉, 프로세스 자체에 중점을 두다보면 '보다 나은 경영방법'을 고안할 수 있고, 그 결과 사업성과까지도 좋아진다. 물론 그러기 위해서는 기업에서 다음과 같은 전략을 취해야 한다.

- 프로세스의 향상을 위한 프로젝트를 수행해야 함
- 통계적 사고방식과 방법들을 비즈니스 프로세스에 접목시켜야 함
- 고위 경영자의 지원은 물론 참여까지 있어야 함
- 기업이 통계적 사고방식과 방법들을 폭넓게

사용할 수 있도록 하부구조와 기술을 갖추어야 함

한정된 자원으로 보다 나은 사업성과를 올리기 위한 가장 효율적인 방법은 최종결과를 좋게 하는 '프로세스 향상 프로젝트'에 초점을 맞추는 것이다. 이와 같이 프로세스에 초점을 맞추는 프로젝트가 성공하는 경우 이익과 비용의 비율은 통상적인 4 대 1에서 10 대 1 정도까지 된다고 한다. GE는 이와 같은 점을 충분히 이용하여 회사의 이익을 확보한 기업중의 하나이다. 특히, GE는 '무결점 프로세스의 성취'를 위한 6 시그마 방법을 통해 프로세스 향상 프로젝트를 성공적으로 수행한 기업이다.

프로세스 향상 프로젝트가 성공적이기 위해서는 다음과 같은 세 가지 요소가 필수적이다.

- 1) 정량적 측정이 가능한 프로젝트를 선정해야 함
- 2) 프로세스 향상(예를 들어, 결점과 사이클 타임의 단축)을 금전적 효과로 나타내어야 함
- 3) 3~6개월내에 빨리 끝낼 수 있는 프로젝트를 선정해야 함

프로젝트를 실시하다 보면 여러 가지 기법이 필요하다. 이때 특히 실험계획법을 이용하는 개선 프로젝트는 제조분야에서 성공적일 수 있다. 왜냐하면 실험을 실시하기 위해 요인을 정하는 과정에서 '과거의 블랙박스적 사고방식'이 '일정한 모형을 갖는 형태'로 바뀌면서 기업문화에 있어서도 변화를 가져올 수 있기 때문이다.

실험은 화학, 음료, 자동차, 전자산업의 경우에는 매우 보편화되어 있지만 서비스 산업 등 비제조분야에서는 잘 알려져 있지 않다. 하지만 이런 분야에서도 실험이 가능하다면 실험계획법을 적용하여 프로세스에 대한 이해 및 개선을 도모할 수 있다. 하지만 통상적으로 비제조분야에서는 실험계획보다는 관측연구(observational studies)가 프로세스를 이해하는데 더욱 중요한 역할을 하므로 이런 분야에 대한 연구결과를 현장에 적용할 필요가 있다.

통계적 사고방식은 제품개발 프로세스에도 적

용된다. 먼저, 기업에서는 제품개발 프로세스가 있어야 하며, 따라서 모든 제품은 이 프로세스를 밟아 개발되어야 한다. 이때 프로세스가 '건강'한지 평가하기 위해 무엇에 대해 측정해야 하며 어떻게 관리해야 되는지 정해야 한다. 이때 측정치는 일부 프로세스에 대한 것이어서는 안되고 전반적인 것이어야 한다. 그래서 새로운 프로세스에 대해서는 양산체제에 들어가기 전에 시험적으로 검사되어야 한다. 이때 실험계획법적 전문지식을 사용하여 일부에 대해 시험을 할 때에 표준 프로토콜(protocol)을 만들어야 한다. 즉, 실험계획법은 새로운 제품을 개발하는 과정에서 표준화된 방법중의 하나가 되어야 한다.

강건성(robustness)에 대한 연구, FMEA (Failure modes and effects analysis) 및 다른 신뢰성 분석기법은 표준제품을 설계하는 과정에서 의미가 있을 때 반드시 거쳐야 한다[Snee (1990, 1993)]. 결국 여기서 목표로 하는 것은 철저한 '통계적 사고방식'과 '통계적 방법'에 기반을 두고 적절한 제품개발 프로세스를 거쳐야 한다는 것이다. 이때 SPC 기법을 어떻게 사용하여 프로세스를 향상시킬 것인지에 대해서도 역점을 두어야 한다. 즉, SPC를 '프로세스 관리 시스템'으로 만들어 업무의 향상에 도움이 될 수 있도록 해야한다. 그러기 위해서는 지금과 같이 관리도를 기계적으로 그리고 해석하는 관습에서 벗어나 프로세스 자체에 대한 이해를 높일 수 있는 측면에서 관리도를 이용해야 한다.

프로세스를 관리하고자 하는 기업들은 '통계적 사고방식'과 '통계적 방법'을 기업의 업무에 많이 적용할 수 있다. 프로세스 관리는 미국의 품질대상인 말콤볼드리지 수상 판단기준의 6번째 항목이며, 프로세스 위주의 조직체 경영에 중추적인 요소이다[Harry(1996)]. 프로세스 관리는 프로세스 정의, 프로세스의 측정, 일관된 실행 및 향상을 포함한다. 그런데 이들 각각의 요소는 통계적 사고를 요하는 항목들이다. 결국, 통계적 사고방식은 제조, 개발, 연구분야에 한정시키지 말고 모든 사업분야(예를 들어 서비스 및 의료분야 등), 모든 비즈니스 영역(예를 들어 마케팅, 인사, 판매분야 등), 제품, 프로세스 및

조직체의 향상에까지도 확장할 필요가 있다. 기업내 모든 임직원들은 기업내 조직에서 벌이는 프로세스의 역할에 대해 이해해야 한다. 각각의 프로세스가 본래 무엇을 하는 것이며, 처음과 끝은 무엇이며, 프로세스내 중요 과정들은 무엇인가 파악해야 한다.

모든 프로세스는 변하기 때문에 프로세스의 변동이 프로세스의 성능(performance)에 어떤 영향을 미치는지 알 필요가 있다. 그러기 위해서는 변동을 일으키는 근본요인은 무엇이며, 여러 가지 요인이 있다면 각 요인의 영향력은 얼마나 되는지 알아야 한다. 그래야 프로세스의 변동을 줄이기 위하여 어떤 종류의 제어와 향상 정책이 필요한지 알 수 있다. 결국 기업으로 하여금 프로세스에 중점을 두도록 하고, 프로세스 변동의 영향력을 이해하는 것이 기업의 경쟁력을 확보하는 지름길인 것이다.

프로세스 변동을 이해하고 계량화하기 위해서는 측정이 먼저 제대로 이루어져야 한다. 그러면 이에 근거하여 적절한 경영활동이 이루어질 수 있다. 예를 들어, 고객요구에 대한 측정과 프로세스내 여러 특성에 대한 측정은 서로간의 인과관계를 이해하는 데는 물론 프로세스를 향상시키고 관리하는 데 도움이 된다.

하지만 연구, 개발 및 제조분야의 영역에서의 측정은 보통 어렵다. 특히 서비스, 매매, 행정분야의 프로세스에 종사하는 사람들에게 측정은 자신이 하는 많은 일들중에서 그리 흔한 일이 아니다. 따라서 이와 같은 영역에서 개선이 이루어지기 위해서는 우선 하는 일을 프로세스로 보고, 측정시스템을 개발하고 사람을 훈련시키는 데 많은 정력을 투여해야 한다.

6시그마를 추진하는 기업에서 통계적 사고방식과 방법들을 기업에 적용하기 위해서는 기업내에서 이를 수행할 하부조직이 구축되어 있어야 한다. 전략적인 차원에서 통계적 사고방식과 방법을 적극 권장 및 지원할 수 있는 임원급 경영자[6시그마에서는 챔피언(Champion)이라고 부름]가 선발되어야 한다. 이 사람의 역할은

- 문제해결을 위해 전략을 짜고 목표를 설정하며

- 문제해결 접근방법의 이점과 결과를 명백하고 일관되게 알리고
- 필요한 자원이 공급되도록 도와주며
- 문제를 해결하기 위해 노력하는 마스터 블랙벨트나 블랙벨트들을 지도 및 충고해주고
- 기업에 바람직하다고 생각되는 행동을 발굴하고 인정하며, 한 걸음 더 나아가 강화시켜야 한다.

이외에도 임원급 경영자는 통계적 사고방식과 방법들을 기계적으로 사용하여 관리적, 기술적 프로세스를 향상시킬 수 있는 관리자들을 양성할 필요도 있다.

아울러 개선활동을 일상 활동의 일부로 하는 종업원들도 양성해야 한다. 예를 들어, 관리자와 종업원들이 통계적 사고방식을 사용하여 일하려면 프로세스를 향상시킬 수 있도록 특별히 훈련 받은 블랙벨트(Black belt)와 같은 요원을 양성할 필요가 있다. 이런 일을 할 수 있는 가장 적절한 사람으로는 개선활동을 3~4년 정도 한 경력이 있으면서 관리자적 위치에 있는 사람이다.

6시그마가 성공을 거두기 위해서는 색다른 훈련이 필요하다. 모든 훈련은 기업의 전략과 상호 연계되어 있어야 하고, 매사에 통계적 사고방식을 적용할 수 있어야 하며, 궁극적으로 일하는 방식이 향상될 수 있도록 해야 한다. 그러기 위해서는 현장의 문제를 푸는 워크숍 위주의 훈련이 가장 적절하다. 다시 말하면, 지금까지 대중을 상대로 한 훈련은 그다지 큰 성과가 없다.

## 5. 품질혁신전략

본 절에서는 품질문제를 해결하기 위해 일반적으로 어떤 단계를 밟는지 살펴보고자 한다. 어떤 문제든 마찬가지로인데 품질문제를 해결하는 데에도 일정한 단계를 밟아야 시간은 물론 비용이 적게 든다. 다음은 품질문제를 해결하기 위해 취할 수 있는 7가지 단계이다[박성현의 2인

(1998) 참조].

- 1단계 : 문제점의 파악과 테마의 결정
- 2단계 : 목표의 설정
- 3단계 : 추진계획의 입안
- 4단계 : 현상파악과 요인해석
- 5단계 : 개선안의 검토와 실시
- 6단계 : 개선효과의 확인
- 7단계 : 표준화

앞의 품질문제 해결을 위한 7가지 단계를 좀 더 세분화하면 <표 1>과 같이 15단계로 나눌 수 있으며, 각 단계에서는 소기의 목적을 달성하기 위하여 여러 가지 도구들을 사용할 수 있다. 도구들은 크게 통계적인 지식이 없어도 쉽게 사용할 수 있는 QC 7가지 도구나 신 QC 7가지 도구, 통계적 지식이 필요한 기법 및 기타 기법으로 구분할 수 있다. 예를 들어, '문제점 파악' 단계에서는 QC 7가지 도구 중에 특성요인도, 파레토그림 등이 많이 사용되고, 신 QC 7가지 도구 중에는 친화도법이나 연관도법 등이 종종 사용되며, 통계적 수법 중에서는 신뢰성공학, 품질표가 또한 종종 사용된다.

<표 1>의 15단계는 관리의 사이클인 PDCA(Plan, Do, Check, Action)의 4단계로 크게 나눌 수 있다. 이로부터 기업이 어떤 순서를 밟아 품질문제를 해결하려고 하느냐에 따라서 PDCA 각각의 단계가 세분화될 수도 있음을 알 수 있다.

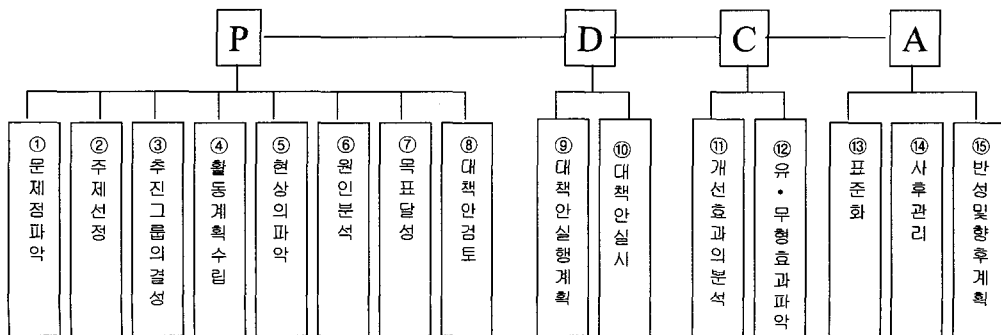
한편, 주란은 다음과 같은 10 단계 과정을 밟아 품질개선을 꾀하도록 한다.

- 1단계 : 필요성 증명(proof of the need)
- 2단계 : 프로젝트 선별(project identification)
- 3단계 : 제품 판매력을 향상시키는 프로젝트의 선별  
(project to improve product salability)
- 4단계 : 개선을 위한 조직구성(organizing for improvement)
- 5단계 : 진단하는 단계(diagnostic journey)
- 6단계 : 통제 가능한 실수들의 발견(finding of controllable errors)
- 7단계 : 진단도구의 사용(use of diagnostic tools)
- 8단계 : 처방의 단계(remedial journey)
- 9단계 : 품질에 대한 동기부여(motivation for quality)
- 10단계 : 이익의 확보(holding the gains)

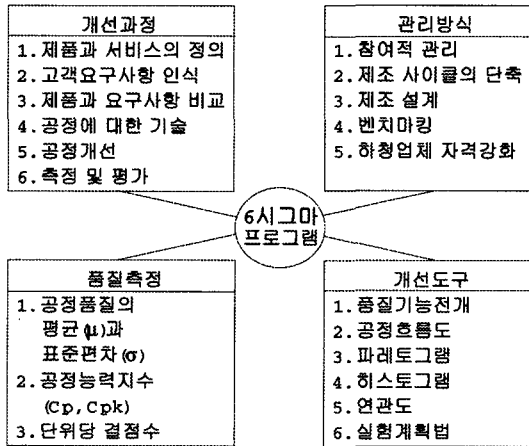
지금까지는 6시그마가 요즘과 같이 인기를 얻기 이전에 기업이 어떤 과정을 거쳐 품질향상을 이룩할 수 있는지에 대하여 살펴보았다. 그러면 이제 근래에 유행하는 6시그마 전략에 대해 살펴보고자 한다. 특히, 모토롤라의 6시그마 프로그램의 구성요소에 대해 알아보고, 듀폰 및 GE에서 어떤 절차를 밟아 6시그마를 구현하고자 하는지 살펴본다.

모토롤라(Motorola)가 SPC를 추진하면서 추구한 6시그마 프로그램의 주요 구성요소는 <그림 2>와 같다[McFadden(1993) 참조]. 왼쪽의 '개선과정'과 '품질측정'은 6시그마 품질을 달성하기 위하여 필요한 '프로그램의 핵심요소'이고,

< 표 1 > 품질문제 해결을 위한 15단계

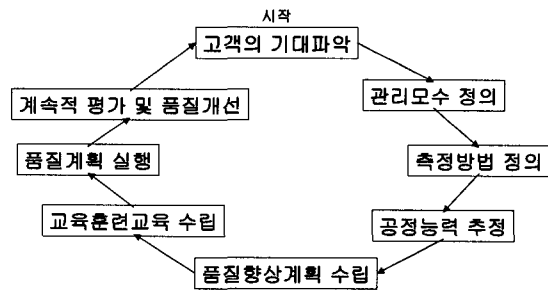


오른쪽의 '관리방식'과 '개선도구'는 품질향상 활동을 유지하여 나가기 위해 필요한 수단이다.



< 그림 2 > 6시그마 프로그램의 구성요소

<그림 3>에서 전개하는 과정은 듀퐁(Dupont)에서 통신시장에 새로운 제품을 내놓기 위해 취한 6시그마 전략이다[Craig(1993)참고]. 이런 전략을 수행하기에 앞서 듀퐁에서는 다기능 팀(cross functional team)을 구성하였다. 구체적으로 이 팀에는 설계 공학자, 품질 공학자, 마케팅 및 제조 공학자 등 각 분야의 전문가가 포함되었다. 그래서 공정의 여러 단계에서 각각 서로 다른 멤버가 주도적인 역할을 했다.

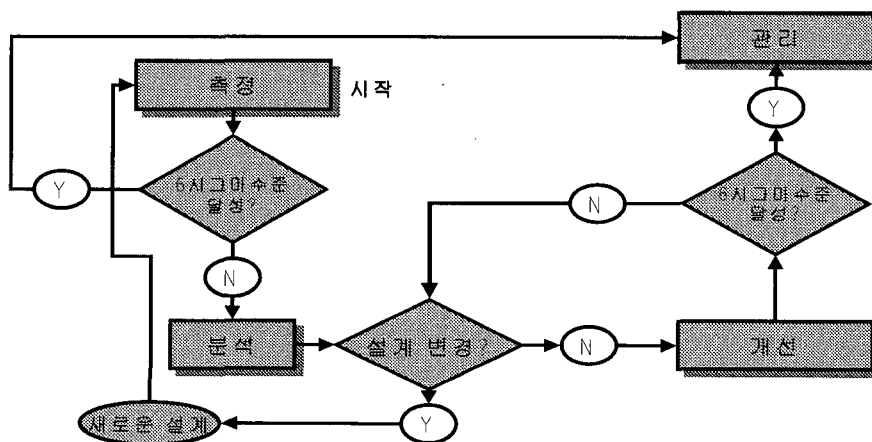


< 그림 3 > 듀퐁의 6시그마 품질수준 성취 전략

다음으로 GE(General Electric)의 경우 6시그마 달성과정은 <그림 4>에서와 같이 MAIC (Measurement, Analysis, Improvement, Check)로 나타낸다.

<표 2>는 각각의 단계에서 주로 무엇을 하며, 그때 이용되는 대표적인 도구로는 어떤 것들이 있는지를 나타낸다.

지금까지 품질문제 해결을 위한 7단계, 모토롤라, 듀퐁 및 GE 등의 6시그마 전략에 대해 살펴보았다. 어느 회사의 경우 그 과정은 길고 다른 회사의 경우 그 과정은 짧다. 하지만 어떤 과정을 밟든 그 과정은 대개 기존의 관리의 사이클인 PDCA(Plan, Do, Check, Action)나 GE가 권장하는 MAIC(Measurement, Analysis, Improvement, Control)의 틀 안에 끼워맞출



< 그림 4 > MAIC의 흐름[Harry(1994) 참조]



< 표 2 > MAIC 각각의 내용

<p>1. 측정 (Measurement) 고객의 관점에서 품질에 영향을 결정적으로 미치는(CTQ) 요소 파악(도구 : QFD 등)</p> <p>2. 분석 (Analysis) 왜 결점이 생기는지 분석함(도구 : 파레토그림, 주성분 분석, 수량화 이론 등)</p> <p>3. 개선 (Improvement) 불량을 유발시키는 프로세스의 개선(도구 : 실험계획법)</p> <p>4. 관리 (Control) 개선된 프로세스가 지속되도록 통제(도구 : 기존의 SPC 도구)</p>
--

수 있다고 본다. 그런 의미에서 우리가 향하는 목표는 품질변동의 감소 또는 고객만족으로 같 되 이에 다다른 길은 여러 가지로 세분화될 수 있는 것이다.

### 6. DMAIC 및 프로젝트 점검표

5절에서 살펴본 바와 같이 품질개선전략에는 모토롤라, 듀폰, GE 등의 전략과 같이 여러 가지가 있다. 하지만 근래에는 GE의 사업성과가 다른 회사들보다 월등히 좋게 나타나면서 국내외 많은 기업들이 GE의 방식을 따르고 있다.

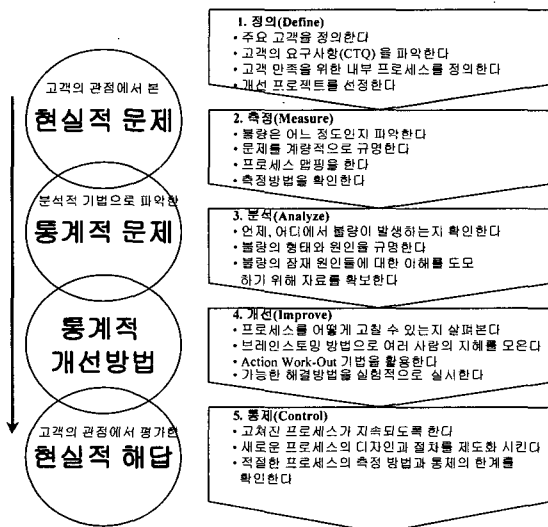
따라서 본 절에서는 GE가 채택하고 있는 DMAIC(Define, Measure, Analyse, Improve, Control)라는 개선절차에 대하여 간단히 알아본다. DMAIC 각 단계에서 주로 하는 활동은 <그림 5>에서와 같이 일목요연하게 나타낼 수 있다[석안식(1999) 참조].

한편, 기업에서 실제로 6시그마 프로젝트를 실시할 때에는 <표 3>과 같은 프로젝트 점검표를 이용하여 각 단계를 거칠 때마다 사용된 도구가 무엇이며, 그로부터 얻은 효과가 무엇인지 확인할 필요가 있다[아오키 야오키의 (1998) 참조].

### 7. 결론

지금까지 6시그마의 기본개념부터 시작하여 통계적 사고방식의 중요성, 품질혁신전략, 6시그마 프로젝트 점검표 등에 대하여 살펴보았다. 이로부터 6시그마가 기업에서 제대로 효과를 거두기 위해서는 사내에서 통계적 사고방식이 강조되어야 하며, 이것이 곧 기업에서 하는 일에 대한 6시그마 프로젝트의 형태로 바뀌어야 한다는 것을 알 수 있다.

6시그마로 우리 나라 기업이 경영혁신을 꾀하기 위해서는 기업이 합리적 의사결정을 존중하는 체제로 바뀌어야 한다. 이는 곧 데이터에 의한 관리를 말하는 것으로 우리가 지금까지 추구해왔던 품질운동과도 사실 일맥상통하는 것이다.



< 그림 5 > DMAIC 각 단계의 역할

외국에서 들어온 많은 품질혁신운동이 그렇듯이 6시그마도 외국의 것이 그대로 우리 나라에서 꽃을 피울 수가 없다. 대신 각 기업에서는 6시그마를 자신들이 지금까지 추구해온 것과 비교하여 좋은 것만 받아들이고 기존의 경영혁신 프로그램에서도 좋은 것은 유지하도록 해야 한다. 이와 같은 과정을 밟아야 하는 이유는 기존의 품질운동중에서도 잘된 부분은 항상 있기 때문이다.

마지막으로 본문에서 살펴본 바와 같이 6시그마가 통계 위주의 프로그램인 것을 감안하면 통계학을 전공하는 사람들은 통계적 방법이 기업에서도 진가를 발휘할 수 있도록 KISS(Keep it simple statistically)의 원칙하에 통계기법들에 대한 설명을 다시 해야할 것이다.

### 참고문헌

- [1] 박성현, 박창순, 백재욱(1998), 『통계적 품질관리(품질경영)』, 한국방송대학교 출판부.
- [2] 백재욱(1999), 『6시그마 경영-허와실 그리고 우리의 나아갈 바』, 자유아카데미 출판부.
- [3] 석안식(1999), “삼성전관의 6 Sigma 품질운동,” 한국통계학회 공업통계연구회 제 14차 심포지움.
- [4] 아오키 야스히코외 지음(1998), (사)한국능률협회 6시그마 추진센터 옮김, 6시그마 도입 전략, 21세기북스.
- [5] 홍성훈, 김상부, 권혁무, 이민구(1999), “6시그마 경영혁신전략,” 『품질경영학회지』, 27권 1호, pp. 223-231.
- [6] Briz, G., Emerling, D., Hare, L. B., Joerl, R. W., Shade, J.(June 1997), “How to teach others to apply statistical thinking,” *Quality Progress*, pp. 67-79.
- [7] Craig, R. J.(1993), “Six sigma quality, the key to customer satisfaction;” ASQC quality congress transactions-Boston.
- [8] Harry, M. J.(1994), *Vision of Six Sigma : A Roadmap for Breakthrough*, 4th ed., Sigma Publishing Company.
- [9] Harry, M.(1996), *Beyond Reengineering - How the Process-Centered Organization is Changing*(New York, NY: Harper Business, Harper Collins Publishing.
- [10] Koselka, R.(1996), “The New Mantra: Multivariable Testing,” *Forbes*, March 11, pp. 114-118.
- [11] McFadden, F. R.(June 1993), “Six sigma program,” *Quality Progress*.
- [12] Motorola(1992), *Basic Six Sigma Concepts*, Motorola University Press.
- [13] Snee, R. D.(May 1990), “Statistical Thinking and its Contribution to Total Quality,” *The American Statistician*, pp. 116-121.
- [14] Snee, R. D.(1993), “Creating Robust Work Process,” *Quality Progress*, February, pp. 37-41.
- [15] Snee, R. D.(June 1998), *Statistics Roundtable*(Getting better business results), *Quality Progress*, pp. 102-106.