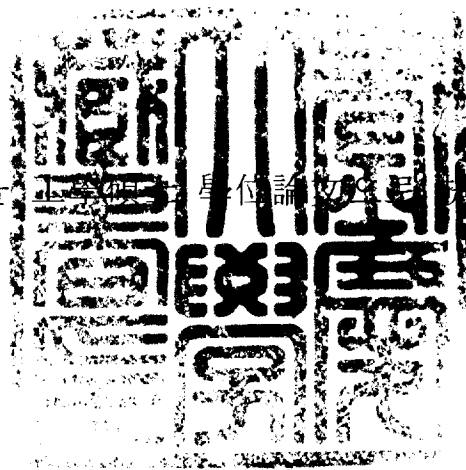


공학석사 학위논문

# 제조공정 혁신활동과 연계한 6시그마 개선사례 연구

지도교수 권 혁 무

이 論文을 指導교수 권 혁 무 先生 學位論文으로 提出함



2005년 2월

부경대학교 대학원

시스템경영공학과

최 도 환

# 최도환의 공학석사 학위논문을 인준함

2004년 12월

주심 공학박사 김 영 진 인 

위원 공학박사 고 시 근 

위원 공학박사 권 혁 무 

# 목 차

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 제 1장 서 론.....                  | 1  |
| 1.1 연구의 배경 및 목적.....           | 1  |
| 1.2 연구 내용.....                 | 2  |
| 제 2장 혁신활동과 6시그마.....           | 3  |
| 2.1 혁신활동.....                  | 3  |
| 2.1.1 혁신활동의 기본개념.....          | 3  |
| 2.1.2 혁신활동과 생산성.....           | 4  |
| 2.1.3 혁신활동과 공정분석.....          | 8  |
| 2.2 6시그마.....                  | 9  |
| 2.2.1 6시그마의 의미.....            | 9  |
| 2.2.2 6시그마의 성공요소.....          | 10 |
| 2.3 혁신활동과 6시그마.....            | 13 |
| 2.3.1 개별개선의 개념.....            | 13 |
| 2.3.2 설비로스의 개념.....            | 15 |
| 2.3.3 개별개선과 6시그마 연계.....       | 17 |
| 제 3장 혁신활동과 연계한 6시그마 과제 도출..... | 19 |
| 3.1 Mega 프로젝트 추진 Process.....  | 19 |
| 3.1.1 Mega 프로젝트 정의.....        | 19 |
| 3.1.2 Mega 프로젝트 진행 단계.....     | 20 |
| 3.2 S사 혁신활동 추진 Process.....    | 26 |
| 3.2.1 혁신활동 추진전략.....           | 26 |
| 3.2.2 혁신활동 추진 Process.....     | 27 |

|                           |    |
|---------------------------|----|
| 제 4장 Mega 프로젝트 개선사례.....  | 30 |
| 4.1 개요.....               | 30 |
| 4.2 제품별 개선 사례.....        | 31 |
| 4.2.1 M제품 개선 사례.....      | 31 |
| 4.2.2 B제품 개선 사례.....      | 34 |
| 4.2.3 I제품 개선 사례.....      | 41 |
| 4.3 제품별 개선내용 및 결과 비교..... | 46 |
| <br>제 5장 결론 및 향후과제.....   | 47 |
| 참고 문헌.....                | 49 |
| Abstract.....             | 51 |

## 표목차

|        |                            |    |
|--------|----------------------------|----|
| 표 2.1  | 생산성 향상 모델과 혁신활동 방향.....    | 5  |
| 표 2.2  | S사의 생산성 관리항목.....          | 7  |
| 표 2.3  | 6시그마의 성공 요소.....           | 10 |
| 표 3.1  | Mega 프로젝트 추진 Road-Map..... | 21 |
| 표 3.2  | Mega 프로젝트 Define단계.....    | 22 |
| 표 3.3  | Mega 프로젝트 Measure단계.....   | 22 |
| 표 3.4  | Mega 프로젝트 Analyze단계.....   | 23 |
| 표 3.5  | Mega 프로젝트 Improve단계.....   | 24 |
| 표 3.6  | Mega 프로젝트 Control단계.....   | 24 |
| 표 3.7  | 프로젝트 평가 방법.....            | 25 |
| 표 3.8  | 프로젝트 관리 프로세스.....          | 25 |
| 표 3.9  | 프로젝트 등록 순서.....            | 26 |
| 표 3.10 | S사 혁신활동 Process.....       | 28 |
| 표 3.11 | 평가 Sheet.....              | 28 |
| 표 4.1  | 제품별 평가 결과.....             | 30 |
| 표 4.2  | M제품 CTQ-y.....             | 32 |
| 표 4.4  | 제품별 개선결과 비교.....           | 46 |

## 그림목차

|         |                            |    |
|---------|----------------------------|----|
| 그림 2.1  | 제품의 수명주기와 혁신활동.....        | 6  |
| 그림 2.2  | S사의 PAC 시스템 구조.....        | 7  |
| 그림 2.3  | 가동효율과 설비 6대 로스.....        | 15 |
| 그림 2.4  | 만성로스와 돌발로스 비교.....         | 16 |
| 그림 2.5  | 로스분석의 6시그마 과제 도출 프로세스..... | 18 |
| 그림 2.6  | 개별개선과 6시그마 연계.....         | 18 |
| 그림 3.1  | S사의 6시그마 추진전략.....         | 19 |
| 그림 3.2  | S사의 혁신활동 추진전략.....         | 25 |
| 그림 3.3  | 개선과제 도출 프로세스.....          | 27 |
| 그림 4.1  | M제품 활동목표.....              | 31 |
| 그림 4.2  | M제품 CTQ-y.....             | 31 |
| 그림 4.3  | M제품 Capa. 분석.....          | 32 |
| 그림 4.4  | M제품 Sub 프로젝트.....          | 33 |
| 그림 4.5  | M제품 개선후 운영 Capa. ....      | 33 |
| 그림 4.6  | B제품 개선 추진전략.....           | 34 |
| 그림 4.7  | B제품 활동목표.....              | 34 |
| 그림 4.8  | B제품 생산경로 분석.....           | 35 |
| 그림 4.9  | B제품 Capa. 분석.....          | 35 |
| 그림 4.10 | B제품 제약공정 Loss 분석.....      | 36 |
| 그림 4.11 | B제품 CTQ-y.....             | 36 |
| 그림 4.12 | B제품 Sub 프로젝트.....          | 37 |
| 그림 4.13 | 1차 제약공정 Simulation.....    | 37 |
| 그림 4.14 | 2차 제약공정 Simulation.....    | 38 |
| 그림 4.15 | 1차 제약공정 PM시간 개선.....       | 38 |
| 그림 4.16 | 1차 제약공정 C/T 단축 개선.....     | 39 |

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 그림 4.17 2차 제약공정 C/T 동기화.....     | 39 |
| 그림 4.18 2차 제약공정 이물불량 개선 추이.....  | 40 |
| 그림 4.19 제약공정 Capa. 개선전/후 비교..... | 40 |
| 그림 4.20 I제품 활동 목표.....           | 41 |
| 그림 4.21 I제품 CTQ-Y.....           | 41 |
| 그림 4.22 I제품 불량 유형분석.....         | 42 |
| 그림 4.23 I제품 공정능력 분석.....         | 42 |
| 그림 4.24 I제품 CTQ-y 분석.....        | 43 |
| 그림 4.25 I제품 Sub 프로젝트.....        | 43 |
| 그림 4.26 I제품 즉개선의 예.....          | 44 |
| 그림 4.27 I제품 Sub 프로젝트 개선 결과.....  | 44 |
| 그림 4.28 I제품 유지관리 계획.....         | 45 |

## 제 1장 서 론

### 1.1 연구의 배경 및 목적

21세기를 향한 기업의 경영환경은 급격히 변하고 있다. 국제화 추세에 의한 무역장벽 붕괴, 경기 침체에 의한 경영환경 악화, 글로벌 경쟁이 가속화되고 있으며, 새로운 기술혁신과 정보기술의 빠른 발전으로 기업의 제조방식도 달라지고 고객의 욕구가 빠르게 변함에 따라 제품의 수명주기도 짧아졌다. 이러한 경영환경의 변화로 새로운 기술과 관리능력의 창출이 필요하게 되었고 원가경쟁력 및 적정이윤 확보를 위한 품질, 생산성 측면의 새로운 혁신활동이 등장하는 계기가 되었다. 6시그마는 이와 같은 혁신활동중 가장 효과적인 것으로 입증되어 현재까지 지속적으로 산업계에 전파되고 있는 경영혁신 전략이다.

6시그마에 대한 기존 연구를 살펴보면, Murugappan과 Keeni[13]는 품질개선을 위한 6시그마 추진 프로세스는 Define, Measure, Analyze, Improve, Control의 5단계로 실시해야 효과가 있는 것으로 주장을 하고 있다. Narahari[14] 등은 6시그마 기법을 활용하여 납기 수행의 수준 향상을 위하여 동시공급 사슬 디자인에 적용하였고, Card[8]는 프로세스를 개선하여 정성분석 방식에 6시그마를 활용하였다. 그리고 Malcos[12]는 제품설계와 생산과의 가교역할을 하는 데에 6시그마를 응용하였다. 낭비의 요소, 재작업, 부가가치 없는 활동, 결함의 요소, 프로세스 활동에 대한 로스 등을 없애기 위하여 설계에 6시그마를 활용하였다. 홍성훈[6][7] 등은 6시그마 혁신전략으로 6시그마에 대한 개념과 활동사례, 6시그마 활동 추진자료와 추진방법을 소개하고 있으며, 6시그마 추진사례로서 제조부문에 표준을 설정하고 데이터를 분석하여 피드백 시스템을 구축하였다.

현재 국내의 많은 기업들이 글로벌 경쟁이라는 환경변화 속에서 경쟁력을 강화하고 경영성과를 극대화하기 위해 경영전략으로 6시그마를 도입하여 추진하고 있다. 그러나 현재의 6시그마 활동은 많은 경우 과제 발굴과 선정의 구체적인 절차와 검토 과정없이 단위 공정의 불량 또는 현장 개선 등의 단기적 성과만을 위한 문제

해결에만 적용하고 있어 경영목표와 연계된 성과 창출이 미흡하다. 우리는 6시그마 경영 혁신활동의 도입이 곧바로 경영성과에 연관되는 것은 아니라는 것을 여러 사례로부터 알고 있다.

6시그마의 도입 초기 단계에서는 선정된 프로젝트의 추진 로드맵과 다양한 기법들의 개발에 초점이 맞추어졌으나, 성숙 및 정착 단계에서는 기업의 실질적인 경영성과에 직결시키는 것이 점점 더 중요하게 되었다. 본 논문에서는 새로운 경영혁신 활동으로 근래에 도입된 6시그마 활동이 제조현장의 품질불량 개선활동과 어떻게 연계가 되어야 하는가를 연구한다. 특히 현장에서 6시그마 프로젝트 도출의 어려움을 해결하고 경영목표를 달성하기 위한 방안을 중심으로 하여 개선활동의 전략적 활용 방안을 제시하고자 한다. 특히, 대기업 전자부품 Maker인 S기업의 개선사례를 토대로 기존 공정개선 활동이 6시그마 활동과 어떻게 연계되어 개선활동이 전략적으로 추진되는지 살펴보겠다.

## 1.2 연구 내용

제조현장에서 발생하는 다양한 품질문제와 생산성 저하 원인을 분석하기 위해서는 여러가지 기법들이 사용되지만, 본 논문에서는 S사에서 생산하는 M제품, B제품 및 I제품에 대해 IE(Industrial Engineering) 기법에 의한 공정분석과 로스분석을 어떻게 실시하여 공정상의 문제점을 파악하고 개선과제를 도출하였으며 6시그마 프로젝트로 연결하여 개선하였는지 사례로 다루었다.

본 논문의 구성은 2장에서는 혁신활동 개념과 공정분석 유형에 대해 정의하고 6시그마의 의미, 성공요소 및 단계별 추진절차에 대해 정의하였고, 3장에서는 S사의 혁신활동 추진절차와 연계한 Mega 프로젝트 및 Sub 프로젝트 도출 과정을 소개하였다. 4장에서는 6시그마 단계에 따른 M, B, I제품의 개선 진행내용 및 개선 전/후 결과를 비교하였다. 마지막으로 5장에서는 결론 및 개선성과에 대해 논의한다.

## 제 2장 혁신활동과 6시그마

### 2.1 혁신활동

#### 2.1.1 혁신활동의 기본개념

혁신은 기술혁신, 제품혁신, 공정혁신 또는 경영혁신의 의미로 사용되어 왔으며 시대에 따라 기업에서 사용되는 경영혁신 기법들은 추구 목적과 효과가 달리 나타났다. 예를들면, 적대적 기업 인수합병의 위험으로부터 기업을 보호하기 위해 의도적으로 재무구조에서 부채비율을 높이는 리스트럭처링, 전사적 원가절감을 위한 TQM(Total Quality Management), 재고관리비용 절감을 위한 JIT, 컴퓨터시스템을 분산시켜 비용절감과 효율성을 높이기 위한 다운사이징 등 수익성 제고를 위한 다양한 기법들이 사용되었다.

혁신은 새로운 제품이나 서비스, 새로운 생산공정기술, 새로운 구조 또는 관리 시스템 그리고 새로운 계획 및 프로그램 등과 관련된 활동이다. 또한 혁신은 조직이 새로이 채택한 것 가운데 내부적으로 생산하였거나 구매한 장치, 시스템, 정책, 프로그램, 공정, 제품, 서비스 등을 총망라한 것이다[9]. 스펀터가 주장한 혁신의 내용은 새로운 상품의 도입, 새로운 제조방법의 도입, 새로운 시장의 개척, 원료 및 반제품 공급원의 확보, 새로운 조직의 수행 등이다.

제품, 서비스 및 생산공정기술 등은 기술혁신에 속하고 기초적인 작업활동과 제품 및 공정에 관련된 것이다.[10] 다시 말해 조직내의 기술체계 내에서 발생하여 조직의 기본적인 작업활동에 직접적인 영향을 미치는 것으로 제품이나 서비스에 내재되어 있는 새로운 아이디어의 채택 또는 생산과정이나 서비스 운용과 관련된 새로운 요소의 도입 등과 같은 형태로 나타난다.[11] 기술혁신은 다시 공정혁신과 제품혁신으로 구분되는데 공정혁신은 생산이나 서비스 운용과정에서 제품을 생산하거나 서비스를 제공하는데 필요한 원재료, 과업특화, 작업 및 정보흐름 메카니즘, 장비 등을 도입하는 새로운 요소라고 할 수 있다. 제품혁신은 외부의 사용자나 시장의 욕구에 맞추기

위하여 신제품이나 서비스를 내놓은 것이다.[15]

경영혁신은 관리적 구성요소상에 발생하여 조직내의 사회체계에 영향을 주는 것으로 충원, 자원분배, 조직구조, 권한, 보상 등에 있어서 새로운 방법의 채택 및 시행으로 나타날 수 있다.[11] 즉, 기업의 목적달성을 위해 새로운 아이디어나 방법, 기술을 동원하여 조직전략, 구조, 시스템, 인재 등 모든 경영관련 요소를 획기적으로 변화시켜 재구성하는 활동으로 인적자원 관리혁신, 사무자동화혁신 및 생산관리혁신으로 구분된다.

### 2.1.2 혁신활동과 생산성

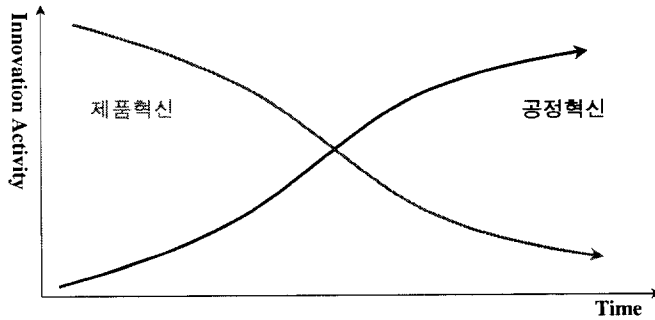
생산성(Productivity)이라는 용어를 처음 사용한 사람은 프랑스의 경제학자 케네(Quesnay)로 "생산할 수 있는 능력(faculty to produce)"이란 의미로 생산성이란 용어를 썼다. 그 후 생산성의 개념정의에 관한 여러가지 논의가 이루어졌다. 우선 미국 국제협력국의 정의는 "생산성이란 한 공장, 한 산업 혹은 일국의 물리적인 총 생산성과 각자의 노력으로서의 노동, 투자자본, 원재료, 동력 혹은 경영 등의 투하생산 제요소의 하나 혹은 그 이상의 것과의 관계"라 하였고, 유럽경제협력기구(OECD)에서도 "생산성은 산출물을 생산 요소의 하나로 나누어 얻은 값으로 생산물과 노동, 자본, 원재료 등의 어떤 요소와 관련지었는가에 따라서 노동생산성, 자본생산성, 원재료생산성으로 구분할 수 있다."고 하였다. 이와 같이 생산성에 대한 정의들을 보면 비록 그 표현 방법에는 차이가 있지만 공통적으로 투입량과 그것에 의해 이루어진 산출량과의 관계를 생산성의 핵심개념으로 잡고 있다는 것을 알 수 있다. 여기서 생산성 향상이란 「산출/투입」의 공식에 나타난 결과치인 비율의 수치가 커진 것을 뜻한 것이며 막대한 생산량 증대를 의미하는 것은 아니다.[5] 생산성은 투입된 요소와의 비율개념으로 파악되어야 하며 최대효용의 원칙에 바탕을 두고 있다. 이것은 기업이 자원의 투입에 의해 얼마만큼의 산출물을 얻을 수 있는 능력을 갖고 있는가 하는 측면에서 "생산할 수 있는 능력"을 강조한 것이다. [표 2.1]은 생산성 향상 모델을

기준으로 혁신활동 방향과 생산제품의 수명주기(life cycle) 관계를 4가지로 나타내고 있는데 첫째는 산출은 동일하게 하면서 투입을 적게하여 생산성을 향상시키는 것으로 쇠퇴기의 제품에 해당하며 공정상에서 발생하는 낭비(loss) 요소를 개선하는 코스트 절감형의 능률 개선이 필요하지만 낭비를 줄이는 데는 한계가 있다. 둘째로는 산출은 크게하고 투입은 적게하는 것으로 성숙기에 접어든 제품이 해당되며, 생산자원의 효율적인 활용방향으로 혁신활동이 전개되어야 한다. 셋째는 산출은 크게 하고 투입을 일정하게 유지하는 성장기 제품이 해당되며, 가동효율 및 수율 향상, 설비개선, 품질불량 절감 등의 혁신활동을 병행한다. 넷째는 더 많은 산출을 위해 투입을 점진적으로 증가하는 것으로 도입기 제품이 해당되며, 새로운 자원의 창출을 위한 혁신활동이 필요하다. 이와 같은 생산성 향상 활동은 동일한 품질수준 또는 그 이상을 전제로 한 것으로 산출이 증가하였더라도 낮은 품질로 인해 상쇄된다면 아무런 생산성 향상 효과를 얻을 수 없다.

[표 2.1] 생산성 향상 모델과 혁신활동 방향

| Model                                                    | Life Cycle | 특 징                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| $\frac{\text{산 출}(\uparrow)}{\text{투 입}(\nearrow)}$      | 도입         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 확대 성장형 (전략적 개선)</li> <li>- 이상적 모델 (보다 높은 가치를 추구, 인풋↑)</li> <li>- 새로운 자원의 창출 (고부가가치 제품형)</li> </ul> |
| $\frac{\text{산 출}(\uparrow)}{\text{투 입}(\rightarrow)}$   | 성장         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 복합형 (유효성 개선)</li> <li>- 혁신적 모델 (공격적 증산형)</li> <li>- 자원의 유효활용 및 낭비의 철저한 배제</li> </ul>               |
| $\frac{\text{산 출}(\nearrow)}{\text{투 입}(\searrow)}$      | 성숙         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 결과 향상성 (유효성 개선)</li> <li>- 저성장 시대 모델 (수비적 증산형)</li> <li>- 생산자원의 유효 활용</li> </ul>                   |
| $\frac{\text{산 출}(\rightarrow)}{\text{투 입}(\downarrow)}$ | 쇠퇴         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 코스트 절감형 (능률성 개선)</li> <li>- 제한시장</li> <li>- 낭비의 철저한 배제</li> </ul>                                  |

제품 수명주기와 혁신활동의 관계를 나타낸 [그림 2.1]의 그래프를 보면 제품 수명은 시간이 지남에 따라 쇠퇴하며 생산성을 높이기 위한 혁신활동은 더 강도 높게 추진해야 하는 것을 알 수 있다.



[그림 2.1] 제품의 수명주기와 혁신활동

생산성이 무엇인지에 대한 보다 분명한 이해를 돕기위해 일반적으로 생산성에 대한 여섯가지의 잘못된 생각들을 불식할 필요가 있다. 첫째는 "산출의 증가는 생산성을 증가시킨다."로 비용이 더 큰 비율로 증가하지 않을 경우에만 진실이다. 결과를 주의깊게 분석해 보지도 않고 산출위주의 결론을 내리지 않도록 조심해야 한다. 반드시 「산출/투입」 관계를 중요한 지침으로 삼아야 하며 더욱이 전기 실적을 기준으로 산출변화를 비교시에는 가격증가와 인플레이션을 고려해야 한다. 둘째는 "이익과 생산성은 동의어이다."로 이익의 증가가 가격변동요인(price recovery)에 기인했을 때는 이 같은 논리가 반드시 맞다고 할 수 없다. 오히려 생산성이 하락했을 수도 있다. 반대로 생산성이 높다고 항상 높은 이익을 실현하는 것은 아니다. 즉, 효율적인 생산이 높은 이익창출을 위해 필수적으로 요구되는 것은 아니다. 셋째는 "비용절감이 생산성을 향상시킨다."로 경기불황에는 비용절감이 기업의 생존을 위해 필요하지만 단기적인 비용절감, 특히 무차별적인 비용절감은 장기적으로 상황을 더욱 악화시킬 수도 있다. 넷째는 "생산성 향상은 금명간 이익실현을 가능하게 한다."라는 것으로 장기적 생존을 위한 프로젝트에 투자하기 위해 단기적인 이익실현을 보류하거나 손해를 감수해야 한다. 생산성 향상 프로그램도 이 같은 프로젝트에 포함될 수 있다. 다섯째, "부분 생산성도 가치있는 것이다."로 조직은 상호의존적 단위들로 구성되어 있으며 한 부분의 성과가 나머지 부분의 성과에 영향을 미친다. 그러므로 부분적인 접근방법을 사용하여서는 일반적으로 성공하지 못한다. 마지막으로 "생산성은 단지 생산활동에만 적용되는 것이다."로 생산성은 공기업, 사기업, 비영리기관, 제조업체, 소매업, 서비스기업 등

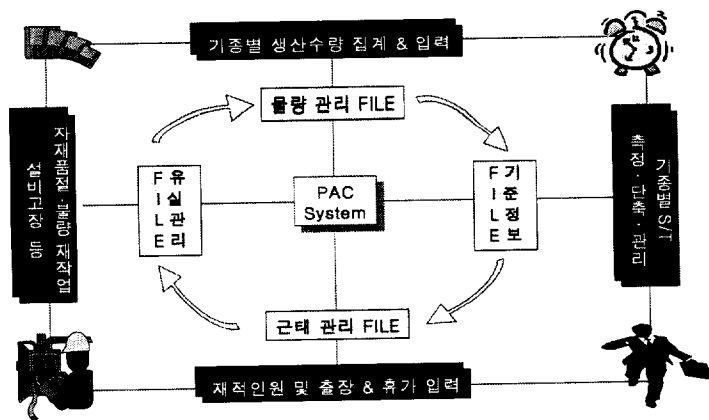
모든 조직에 똑같이 관련되는 문제이다.

상기에서 살펴본 생산성을 크게 노동생산성과 설비생산성으로 나눌 수 있는데 조립산업은 노동생산성을 주로 관리하며, 설비위주의 장치산업에서는 설비생산성 관리가 생산성 지표로써 사용되고 있다.[2] [5]

본 논문에서 사례로 제시할 S사의 3개 제품중 M·B제품은 장치제품이고 I제품은 조립제품으로 PAC(Performance Analysis and Control:작업능률의 분석과 관리) 시스템을 통하여 노동 및 설비생산성을 관리하고 있다. [그림 2.2]는 S사에서 적용하고 있는 PAC 시스템의 구조를 나타낸 것이며 노동생산성, 설비생산성, 개당가공비 등에 대한 지표를 관리하고 있다. ([표 2.2] 참조)

[표 2.2] S사의 생산성 관리 항목

| 구 분   | 적용 대상(경의)                            | 대표 지표                              | 관리시스템   | 관리시점           |
|-------|--------------------------------------|------------------------------------|---------|----------------|
| 노동생산성 | 생산이 1년 이상된 전용라인을 갖춘 노동력이 투입되는 제품     | · 인당생산수<br>· 작업공수효율                | SAP-R/3 | '82 ~          |
| 설비생산성 | 생산에 중요한 영향을 미치는 표준시간 산출이 가능한 현장내의 설비 | · 설비종합효율<br>· 설비유효율<br>· MTBF/MTTR | SAP-R/3 | '89 ~          |
| 종합생산성 | 생산의 4요소(4M)에 대한 유효 이용정도를 나타내는 지표     | · 종합생산성(가치)<br>· 제조경쟁력지수(MCI)      | -       | '98 ~<br>'03 ~ |
| 개당가공비 | 생산액 대비 3M(재료비 제외)의 활용정도를 측정하는 지표     | · 개당 가공비/율                         | -       | '03 ~          |
| 인당매출액 | 종업원 1인당 창출해 내는 부가 가치의 크기를 측정해내는 지표   | · 인당매출액                            | -       | '03 ~          |



[그림 2.2] S사의 PAC 시스템 구조

### 2.1.3 혁신활동과 공정분석

혁신활동을 성공적으로 추진하기 위해서는 제조현장에 대한 정확한 현상분석을 통해 문제점과 원인을 찾고 개선대상을 도출하여 명확한 활동목표를 수립하는 것이다. 이러한 현상분석 과정에서 실시하는 공정분석 방법중 P-Q(Product-Quantity)분석, Capa.(Capability)분석, 리드타임(L/T)분석, 물류배치(Layout)분석, 유동수분석에 대해 살펴보면 다음과 같이 요약할 수 있다.

P-Q분석은 생산제품의 모델별 생산계획 또는 생산실적을 기준으로 모델별 생산량의 비중을 분석하는 방법으로 제품군에 따른 생산방식을 결정하는데 사용되며, 개선활동에서 우선 개선해야할 대상 모델을 선정하기 위한 분석방법이다. 전체 모델중 30% 정도가 생산량의 70%를 점유하는 모델이 선정 대상이다. Capa.분석의 목적은 제약(Neck)공정을 찾는 데 있으며 제약공정을 최대한 활용하기 위해서는 각 공정에 대해 Ideal Capa.를 계산한다. 각 공정별 Ideal Capa., 가용 Capa., 일평균 투입수, 실적수 등의 기초자료를 작성하여 설비 균형유실(Balance loss), 가동유실, 정체유실을 산출함으로써 유실 크기를 파악하고 개선활동을 전개한다. 리드타임분석은 자재를 투입하여 최종 완성까지 걸리는 총시간을 의미한다. 가공, 검사, 운반, 정체로 구성되는 리드타임은 가공시간을 제외한 검사, 운반, 정체를 모두 낭비로 보고 로트 크기(lot size) 감소, 운반거리 단축, 비 부가가치 활동 제거 등의 리드타임 단축 활동을 전개한다. 또한 물류배치분석은 생산시스템의 효율을 높이도록 설비, 원자재, 작업자 등의 생산요소와 유틸리티 시설의 배열을 최적화시키는데 목적이 있다. 마지막으로 유동수분석은 자재가 입고되어 완제품으로 출하되기까지 재고로 인해 발생하는 정체량의 변동현황을 분석하는 방법으로 재고발생의 원인을 드러나게 하여 개선방향을 잡을 수 있다.

## 2.2 6시그마

6시그마는 고객의 관점에서 사고하여 결함 발생 가능성을 사전에 제거함으로써 프로세스 질의 획기적 향상과 함께 새로운 사업기회를 창출하고 고객이 만족하는 제품과 서비스를 제공하여 기업의 수익성을 극대화시키는 전사적 경영혁신활동이며 성장전략이다.

### 2.2.1 6시그마의 의미

#### 1) 경영전략으로서의 6시그마

6시그마의 전략적인 의미는 고객의 관점에서 품질에 결정적인 요소(CTQ:Critical To Quality)를 찾아서 문제(Project)를 해결할 수 있는 인재(Black Belt, Green Belt)를 양성하고 과학적, 통계적 기법을 적용하여 경영 전 분야에 걸쳐 무결점 품질을 추구함으로써 품질 불량으로 인한 과도한 손실비용을 제거하고, 프로세스의 질을 높여 궁극적으로는 기업경영 전 분야의 원가를 획기적으로 절감하기 위한 기업 전략이다.

#### 2) 통계척도로서의 6시그마

제품,서비스 및 프로세스 등이 서로 다르지만 동일한 척도(Sigma)를 통해 비교 가능하게 함으로써 고객만족을 향해 나아가는 위치와 방향을 알 수 있게 한다.

6시그마 통계적 척도는 100만개의 제품을 생산시 3.4개 정도의 불량품이 발생하는 수준의 품질, 즉 3.4PPM(결함이 발생할 수 있는 100만번의 기회 중에 3.4회 정도의 결함이 실제로 발생하는 수준의 품질이며 다른 표현으로 3.4DPMO:Defect per Million Opportunities)을 말한다. 또한 6시그마 품질이란 "six sigma quality is producing performance within half the expected range around target."으로도 얘기가 되는데 이는 우리가 만들고자 하는 제품 또는 서비스의 최종 목표 범위의 1/2 안으로 드는 성능을 가진 제품 또는 서비스를 생산하는 것을 뜻한다.

### 3) 철학적으로서의 6시그마

종업원의 일하는 자세 및 생각하는 습관에서 일하는 방식의 전환을 통해 열심히 일하기(Working Harder) 보다는 현명하게 일하자(Working Smarter)는 것이다. 또한 품질을 중요시하는 기업문화의 조성을 의미하며, 우리가 하는 모든 일에서 실수를 줄여 Loss를 제거하고자 하는 것이다. 철학으로서 6시그마는 이론과 실재를 생활화하는 것이다.

#### 2.2.2 6시그마의 성공요소

6시그마는 기본적으로 품질관리 운동이지만 기존 품질운동과 다른 차원의 경영혁신 운동이며, 6시그마의 대상이 제품뿐만 아니라 제품설계에서 출하까지의 모든 경영활동 과정이다. 이러한 6시그마의 속성은 [표 2.3]에서 보는 바와 같이 성공하기 위한 몇 가지 전제조건이 되는 핵심 요소들이 필요하다.[3]

[표 2.3] 6시그마의 성공 요소

|                   |                                                                                                    |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| · 직원들의 이해와 충분한 준비 | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 현재의 품질수준과 목표를 명확히 함</li> <li>- 6개월 이상 준비기간 필요</li> </ul>  |
| · 최고경영자의 리더십      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6시그마에 대한 신념</li> <li>- 강력한 통솔력</li> </ul>                 |
| · 데이터에 의한 관리      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 정확한 데이터 수집</li> <li>- 데이터를 효과적으로 적용</li> </ul>            |
| · 직원들에 대한 교육/훈련   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 전 직원들을 대상으로 한 교육</li> <li>- 전문기관에 위탁 또는 전문가 초청</li> </ul> |
| · 시스템 구축          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- 6시그마운동/경영활동의 하나로 정착</li> <li>- 모든 직원들을 대상으로 함</li> </ul>  |

첫 번째 핵심 요소는 우리나라 기업의 6시그마 성공을 위한 가장 시급한 과제라 할 수 있는데, 기업의 모든 구성원으로 하여금 왜 우리가 6시그마를 해야 하는가에 대한 정확한 이해가 요구된다. 수 많은 경영혁신 활동의 홍수 속에서 6시그마는 얼마나 갈 것인가 하고 앉아서 상상하는 사람이 많으면 많을수록 혁신 활동의 결과는 기대하기 어렵다. 현재 우리 기업의 수준을 시그마 수준과 같은 척도를 이용하여 정확하게 측정한 후 이를 전사에 알림으로써 새로운 도전의식을 불러 일으키고 전사적인 위기 의식의 공감대를 형성할 필요가 있다. 두 번째 요소는 리더쉽으로 다른 많은 경영혁신 방법론과 마찬가지로 최고 경영자의 의지와 6시그마 추진에 대한 강력한 지원이 필요하다. 이점에 있어서 우리나라의 기업은 강점을 가지고 있다고 볼 수 있으나 장기적인 안목과 지속성이라는 점에서는 어려움이 예상된다. 대부분의 6시그마에 성공한 기업들은 짧게는 5~6년의 기간에 걸쳐 지속적으로 6시그마를 추진한 결과 가시적인 성과들을 얻었다. 이처럼 장기간이 필요한 것은 6시그마의 속성상 불가피하다고 할 수 있다. 우리나라의 경우 이 기간이 상당히 줄어들 수도 있으나 적어도 2~3년의 기간은 필요하리라 생각된다. 또, 한가지 리더쉽과 관련하여 중요한 점은 최고경영자의 위치를 얼마나 지속적으로 유지할 수 있는가 이다. 최고 경영자의 잦은 교체는 지속적인 6시그마 혁신활동을 막는 결과를 초래한다. 따라서 리더의 가장 중요한 역할은 궁극적으로 6시그마에 대한 비전을 모든 구성원이 공유하여 새로운 도전을 하도록 하는 일이다. 세 번째 요소로는 6시그마는 데이터에 기초한 관리를 강조한다. 6시그마에서 개선의 도구로 통계적 방법들을 많이 사용하고 있으며 이러한 통계적 도구들은 투명한 데이터 없이는 무용지물이며, 우리나라 기업에서 가장 어려운 부분의 하나가 이 부분일 것이다. 투명한 데이터는 사실 그대로의 데이터를 의미할 뿐 아니라 분석에 필요한 형식을 갖춘 데이터를 의미한다. 네 번째 핵심요소는 교육과 훈련이다. 교육·훈련은 6시그마에 핵심이라 할 만큼 아무리 강조해도 모자라지 않는다. 6시그마를 처음 도입하는 기업들은 직원들의 교육 및 훈련을 보통 전문기관에 맡기는데 미국에는 6시그마 전문 교육기관이 상당히 많다. 마이켈 해리, 리차드 슈뢰더의 6시그마 아카데미(Six Sigma Academy) 외에 두 사람의 출신 모체인 모토롤라의 모토롤라 대학(Motorola University), 에어 아카데미

(Air Academy Associates), 6시그마 인터내셔널(Six Sigma International = SSI; 현 Six Sigma Qualtec Inc.), 레이선 시스템(Raytheon Systems Company), 어드밴스트 시스템즈 컨설팅(Advanced Systems Consultants = ASC)등 여러 갈래에 걸쳐 있다. 마지막으로 6시그마 핵심 요소는 "시스템"이다. 여기서 말하는 시스템은 두 가지 의미가 있는데 그 중 하나는 "우리나라 현실에 적합한 시스템"이라는 의미이고, 또 다른 하나는 "6시그마를 하지 않으면 안되게 하는 조직의 시스템"을 말한다. 누구나 우리 현실에 맞는 프로그램 또는 시스템을 강조하지만 정작 "이것이 우리에게 맞는 6시그마이다" 라고 말하는 사람은 어디에도 없다. 실상 그럴 수 밖에 없는 이유도 있다. 6시그마는 기업의 형태에 따라 각기 다르게 나타난다. 같은 제조업이라 해도 동일한 제품을 대량생산하는 라인과 하나의 제품을 몇 년에 걸쳐 만드는 경우는 다를 수 밖에 없다. 제조업과 서비스업이 다르며 같은 기업 내에서도 제조부문과 비제조 부문이 서로 다르게 된다. 물론 이와 같이 다양한 형태라 하더라도 6시그마의 주요 개념들은 변함이 없다. 또 한가지 "6시그마를 하지 않으면 안되게 하는 시스템"의 구축은 단기간에 성공할 확률을 높이는 하지만 부작용을 낳을 수 있으며 일정 기간 후에 구성원들의 자발적인 참여가 뒤따르지 않는다면 궁극적으로 실패할 가능성이 크다. 파일럿 프로젝트의 중요성이 여기에 있다.

대기업을 포함하여 협력업체로부터 재료나 부품을 공급 받는 기업의 경우, 협력업체의 6시그마 프로그램도 동시에 진행하여야 한다. 결함의 중요한 원인 가운데 하나가 불안정한 재료와 부품이기 때문이다. 6시그마에서는 변동을 줄이는 것을 강조하고 있는데 이는 품질 특성치가 단순히 규격 안에 들어오는 것에 만족하는 것이 아니라 목표 값에 더욱 가까울 것을 요구하는 것이다. Motorola사의 경우 6시그마 프로그램의 진행 중에 이를 발견하고 협력업체에 대하여 가혹하리만큼 필요한 품질을 요구했다. 물론 협력업체의 6시그마 프로그램에 대하여 Motorola사는 아낌없는 지원을 하였다. 현재 GE의 경우도 우리나라를 포함하여 전 세계에 걸친 협력업체에 6시그마 혁신활동을 실시토록 강력하게 요구하고 있다.

## 2.3 혁신활동과 6시그마

### 2.3.1 개별개선의 개념

TPM이 탄생하게 된 배경은 사후보전(BM:Breakdown Maintenance), 개량보전(CM:Corrective Maintenance), 예방보전(PM:Preventive Maintenance)등 다수의 방법을 사용하여도 설비, 장비의 관리가 원하는 수준에 이르지 못하던 1969년 日本電装(株)(닛폰덴소:일본전장)가 처음 실시하였는데 이를 실시하게 된 동기는 도요타 자동차회사의 도요타 생산방식에 적응하기 위해서였다고 한다. 도요타 생산방식은 막강한 경쟁력을 가진 경영관리 방식으로서 세계 각국에서 연구되고 있는데 필요한 제품을 필요한 양만큼 필요한 시기에 생산하고 납품한다는 JIT 생산과 철저한 낭비 배제 및 인간존중 경영으로 특정 지을 수 있다. 그러나 이 생산방식은 설비의 고장으로 인해 생산지연이 발생한다면 결코 성공할 수 없기 때문에 설비성능을 최대화하는 TPM활동을 꼭 필요로 한다.

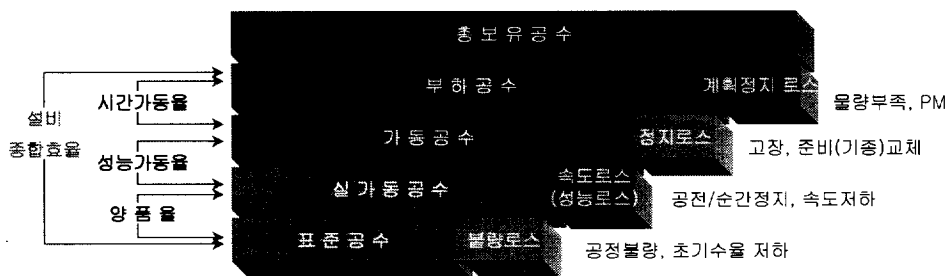
TPM의 사고방식은 기본으로 돌아가자, 기초부터 다시 시작하자로 요약된다. 즉 설비, 장비에 대해 닦고, 조이고, 기름치고, 철저히 점검하고, 제때 정확히 보수하면 우리가 원하는 설비, 장비를 보유할 수 있게 될 것이라는 것이다. 대부분의 기업에서 TPM의 개념을 받아들여 많은 성과를 낼 수 있었고 1985년도에 와서는 TPM의 개념이 확대되어 회사의 경영혁신의 방법으로 발전하게 된 것이다. 그 동안 추진해온 전사적 품질관리(TQC:Total Quality Control) 활동은 기업체질을 개선, 향상시키는데 적지 않은 기여를 한 것은 사실이다. 그러나 설비의 자동화 내지 고도화가 활발히 추진되고 있는 근래에는 TQC만으로는 한계가 있는 것으로 나타나고 있다. 다시 말하면 설비고장으로 인한 생산지연 및 불량품 생산 등은 TQC 자체만으로는 해결하기 어렵다는 인식하에 설비관리에 보다 높은 관심을 갖게 되었다. 따라서 고가의 설비 성능을 최대로 발휘시키기 위한 TPM활동은 현재 경영에 있어서는 필수적이며 필히 TQC활동과 함께 적극 추진되어야만 할 것이다.

TPM이란 생산시스템의 종합적 효율을 추구하는 기업의 체질조성을 목표로 하여, 생산시스템의 수명주기(Life Cycle) 전체를 대상으로 모든 로스를 예방하는 체제를 구축하고, 생산부문을 비롯하여 개발, 영업, 관리 등의 모든 부문에 걸쳐 최고경영자로부터 제 1선 작업자에 이르기까지 전원이 참가하는 중복 소집단 조직에 의해 로스 제로화를 달성하려는 활동을 말한다. 다시 말하면 TPM은 생산량(Production), 품질(Quality), 원가(Cost), 납기(Delivery), 안전(Safety), 사기(Morale)등 6가지 중요한 기업환경측면에서 적절한 대책을 수립하는 일이라고 할 수 있다. 이러한 TPM을 한마디로 요약하면 인간과 설비의 체질을 개선하여 궁극적으로는 기업의 체질을 개선하려는 활동이라 할 수 있다. 인간의 체질개선이란 작업자에게는 복잡한 자동화 설비에 대한 자주보전능력을, 전문 보전원에게는 계획예지보전 등 고도의 전문보전능력을, 생산 기술자에게는 보전을 위한 설계능력들을 배양시키는 것이다. 설비의 체질개선은 현설비와 신설비로 구분하여 추진되는데 현설비는 개량보전을 실시하고 고장제로를 추구하고, 신설비는 보전예방(MP:Maintenance Prevention)설계, 경제성 설계, 초기안정 및 가동을 추구한다.

설비효율 향상에는 로스절감과 능력향상이라는 2가지 개념이 들어 있는데 첫째는 로스절감으로 현장의 시간 내에서 완전히 능력을 발휘시키기 위하여 그것을 저해하고 있는 로스를 철저히 절감하는 활동이다. 이 가운데는 고장정지나 불량에 의한 로스처럼 한없이 제로 시스템상의 니즈로 정해지는 것과 조건 설정처럼 제품특성으로부터 정해지는 것이 있다. 둘째는 설비능력을 최대한으로 끌어내는 활동이다. 설비가 갖는 최대 스피드를 바꾸는 방법을 통하여 설비능력을 개선하는 것과 같이 설비 가동상태를 양적·질적인 면으로 파악해 부가가치를 만들어 내는 질과 양을 어떻게 높이는가 하는 것이다. 즉, 양적 측면은 설비의 가동시간 증대와 가동시간 내의 총 생산량 증대이고 질적 측면은 불량품 감소와 품질 안정화를 의미하는 것이다. 설비효율화의 질적 척도로서 종래 관리방식인 시간가동율만을 고려하는 것에서 탈피하여 설비의 시간가동율, 성능가동율, 양품율 3가지를 종합하여 고려하는 설비종합효율이 있다.[1]

### 2.3.2 설비로스의 개념

설비를 효율적으로 활용한다는 것은 설비가 가지고 있는 기능이나 성능이 최고로 발휘되도록 하는 일이다. 따라서 효율을 저해하고 있는ロス나 낭비를 철저히 배제하는 것으로 설비효율은 올라간다. [그림 2.3]에서는 설비생산성에서 관리하는 가동지표와ロス 유형을 나타낸 것으로 각 지표의 의미를 살펴보면 첫째, 설비종합효율은 "규정한 부하시간중 설비의 고유성능을 가지고 부가가치를 창출한 시간"을 나타낸다. 둘째, 시간가동율은 부하시간중 설비가 정지하지 않고 가동된 시간 비율로 기계고장 및 기종교체 로스의 크기에 좌우되며, 셋째 성능가동율은 가동시간중 설비 고유성능을 발휘한 시간으로 순간정지 및 속도저하의 크기에 따라 효율이 나타난다. 넷째 양품율은 설비가 제 성능을 발휘한 시간중 양품을 생산한 시간 비율이다.

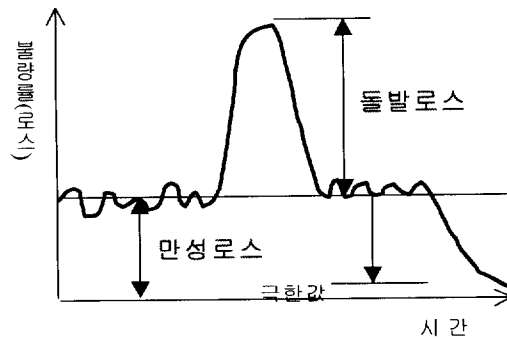


[그림 2.3] 가동효율과 설비 6대 로스

[그림 2.3]에서 나타낸 것과 같이 가동효율과 관련된 설비와 품질 양면에서 발생하는 대표적인 로스 요인은 고장, 작업준비·조정, 쇼크(choke)손실(공전·순간정지), 속도저하, 공정불량, 초기수율이 있으며, 이를 여섯가지로 집약하여 "6대 로스"라고 한다.[4]

1) 고장 로스는 [그림 2.4]에서 나타낸 것과 같이 돌발적·만성적으로 발생하는 고장에 의한 손실로서 시간적 손실(산출량 감소)과 물량 손실(불량발생)을 동반한다. 돌발적인 것은 우리 눈에 띄기 쉽고 또한 그것대로 대책을 세우기 쉬우나 빈번히 일어나는 만성적인 것은 여러가지 대책을 세우기가 어렵게 되어 방치하는 경우가 많다.

손실 중에서 이러한 고장 손실이 가장 큰 비중을 차지하고 있기 때문에 설비의 신뢰성을 높이기 위한 연구와 함께 고장이 발생한 후의 복구 시간을 단축하기 위한 정비성 연구도 필요하다. 또한 고장 제로를 목표로 종래의 사후보전에 대한 잘못된 인식을 타파하고 대책 마련에 힘써야 할 것이다.



[그림 2.4] 만성로스와 돌발로스 비교

2) 작업준비/조정 로스는 한 상품을 생산하다가 다른 상품으로 생산 품목을 전환할 때 생기는 생산중지가 작업준비 손실이다. JIT 시스템에서는 작업준비시간을 획기적으로 단축시킨 경우가 많으나 아직도 조정(Calibration)문제는 미해결로 남아 있다. 조정시간의 단축은 설비의 구조적인 문제로 발생하는 피할 수 없는 손실과 오차누적, 표준화 부족 등과 같이 피할 수 있는 손실로 접근할 수 있다.

3) 쇼크(choke)손실(공전/잠깐 정지 로스)은 고장과는 달리 일시적인 트러블 때문에 설비가 정지 또는 공전하고 있는 상태를 쇼크정지라 한다. 예컨대 설비의 압력·온도 등의 제어 요소가 어느 운전 한계를 넘어간 경우, 자동제어 시스템에 의해서 설비가 일시 정지된 상태를 말하는데 이는 고장과는 성격이 다르다. 이러한 쇼크정지는 작은 트로블로 간주해서 무시되는 경우가 많으나, 실제적으로는 설비의 효율화에 매우 큰 저해요소로서 특히 자동기, 자동 조립기 등에 많이 나타나고 있다. 이를 감소시키기 위해서는 현상을 정확히 분석하고 결함을 철저하게 배제하는 것이 필요하다.

4) 속도저하 로스는 설비의 설계속도와 실제속도의 차에 의한 손실이다. 이는 설계속도로 가동할 경우 품질 및 정비 문제로 속도를 낮출 수 밖에 없는 경우 발생된다. 과거에 트러블이 발생하였거나 수명이 단축되었기 때문에 의도적으로 속도를 낮추어 운전하는 경우도 있다. 이러한 속도저하 로스를 줄이기 위해서는 문제를 확실히 파악해서 기술수준을 높이고 설계속도와 실제속도를 맞추어 나가야 한다.

5) 공정불량 로스는 불량률의 재작업에 의한 불량 손실과 공수 손실을 말한다. 일반적으로 돌발 불량률의 원인과 대책 수립이 비교적 쉬우나 만성 불량률은 그렇지 못한 경우가 많다. 만성 불량 현상을 기본적으로 재검토하고 발생 메커니즘을 규명하여 관리 포인트를 재작성 할 필요가 있다. 또한 재작업의 경우에 있어서는 재작업수를 집계해서 재발방지 노력을 강화할 필요가 있다.

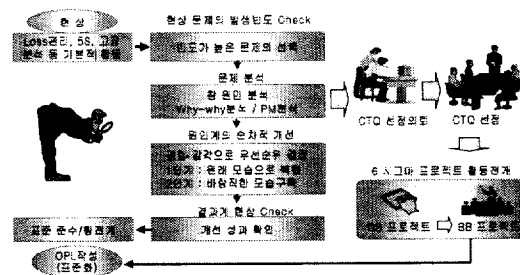
6) 초기수율(收率) 로스는 생산시작 때 발생하는 제품이 안정화될 때까지 발생하는 손실이다. 가공 조건 불안정, 치구 정비 불량, 금형 정비 불량, 작업자의 기능 등에 의하여 발생량의 차이가 있으며, 기업에 따라서는 의외로 손실이 많은 경우가 있다. 이를 방지하기 위해서는 생산 개시 방법 및 문제의 재검토를 통해 개선점을 발견해 나가야 할 것이다. 이러한 "6대 로스"를 철저히 배제함으로써 설비 효율을 최고로 할 수 있으며, 그것은 바로 이익의 확보로 이어진다.

### 2.3.3 개별개선과 6시그마 연계

국내 제조기업들이 도입하여 현장에 적용하고 있는 여러 혁신활동의 공통점들은 고품질, 저비용, 고생산성과 같은 목표를 달성하여 경영이익을 극대화하는 것이다. 이런 활동의 대부분은 제조현장을 중심으로 전개되고 있고, 현장의 비효율적인 작업, 낭비, 품질불량 등은 기업활동에서 많은 영향을 끼치고 있다. 특히, 제조공정에서는 사람에 의한 수작업이 감소하는 대신 생산설비의 자동화 및 In-Line화에 의한 설비 의존

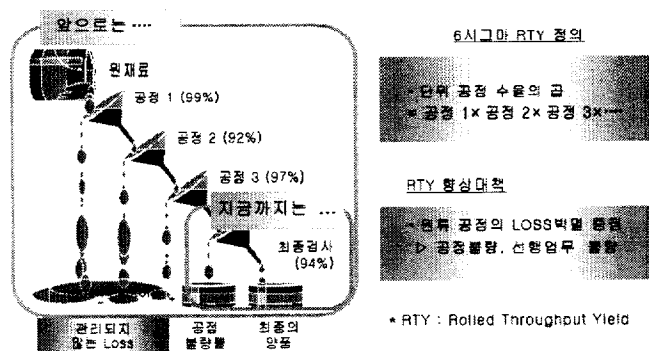
도가 점진적으로 증가하고 있어 설비 상태에 의한 품질 및 생산성 향상 측면에서 효율적인 설비관리가 요구되고 있다. 이러한 제조공정에서 발생하는 비효율과 불량을 개선하기 위해 개선활동들이 지속적으로 추진되고 있지만 프로세스적으로 발생하는 불합리와 고질적인 불량 개선에는 한계가 있다.

6시그마 도입 이전 제조공정의 개선방법은 기존의 개별개선 활동사고에 의거 개선과제를 전개하였다. 개별개선 활동으로 해결되지 않는 고질적인 요인을 [그림 2.5]의 적용 예에서 알 수 있듯이 부서 CTQ로 제공하여 6시그마 프로젝트 활동으로 개선하도록 하며, 개선 후 표준화 유지관리를 현장에서 전개시켜 나가고 있다.



[그림 2.5] 로스분석의 6시그마 과제 도출 프로세스

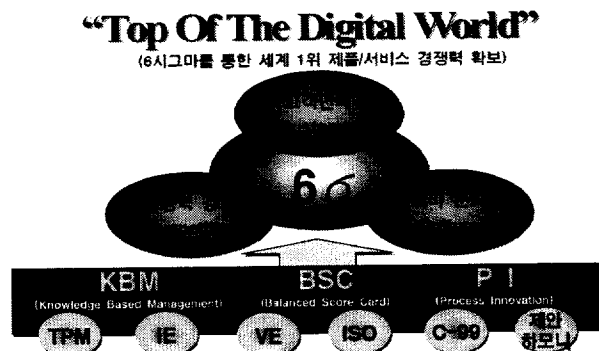
이러한 개선활동을 추진할 경우 [그림 2.6]과 같이 6시그마 기법과 연계하여 원류공정에서 관리되지 않는 로스를 가시화 할 수 있으며, 이러한 로스를 찾아냄으로써 개선 기회를 창출하고 품질 및 생산성을 향상시킬 수 있다.



[그림 2.6] 개별개선과 6시그마 연계

### 제 3장 혁신활동과 연계한 6시그마 과제 도출

혁신활동이 성공적으로 이루어지기 위해서는 혁신의 전략 목표가 명확해야 한다. 기업의 비전과 전략을 기반으로 혁신전략 및 실행 계획을 수립해야 하며 혁신활동이 기업의 성과와 연계되어야 한다는 것이다. 따라서 기업이 궁극적으로 추구하는 성과 목표를 달성하기 위해 필요한 활동을 혁신의 주제로 선정해야 한다. 혁신활동 대상으로 선정된 핵심 지표를 체계적으로 관리하고 활동 성과를 검증하는 절차에 6시그마 활동을 연계시킴으로써 보다 지속적인 성과 향상을 도모할 수 있다. [그림 3.1]은 4장의 개선사례에서 설명할 전자부품 제조업체인 S사의 기존 경영혁신 활동과 연계한 6시그마 활동 추진전략을 나타낸 것이다. 이러한 전략을 바탕으로 S사에서 추진하고 있는 Mega 프로젝트가 무엇이며 어떤 진행 단계를 따라 추진되는지 살펴보겠다.



[그림 3.1] S사의 6시그마 추진전략

#### 3.1 Mega 프로젝트 추진 Process

##### 3.1.1 Mega 프로젝트 정의

Mega 프로젝트란 사업부 또는 법인의 CTQ-Y로 정의된 핵심적인 과제이며, 실질적인 재무성과를 창출하기 위해 챔피언이 주도적으로 수행 하는 프로젝트이다. 즉,

챔피언의 BSC(Balanced Score Card)로 부터 Mega 프로젝트를 도출하고 이를 6시그마 프로젝트로 연결하여 경영성과를 극대화 하는 것이 그 목표이다. 이러한 Mega 프로젝트는 모든 Sub 프로젝트의 개선이 마무리 되어야 완료가 되며 목표달성 여부 및 프로젝트 평가를 할 수 있다. Mega 프로젝트의 목표는 경영성과와 연계되어 있으므로 과제를 체계적으로 관리하기 위해 챔피언이 리더가 되어 핵심 지표를 관리하며, 혁신활동 리더는 과제 전담자로서 Mega 프로젝트와 연계된 Sub 프로젝트의 개선 지표 및 과제진행 현황을 관리한다. 이러한 Sub 프로젝트가 BB 및 GB 과제로써 팀원이 개선해야할 혁신활동의 개별 실행과제가 된다. 또한 Mega 프로젝트의 수행 기간은 일반적으로 1년 이내에 완료 가능한 과제를 원칙으로 하고 있다.

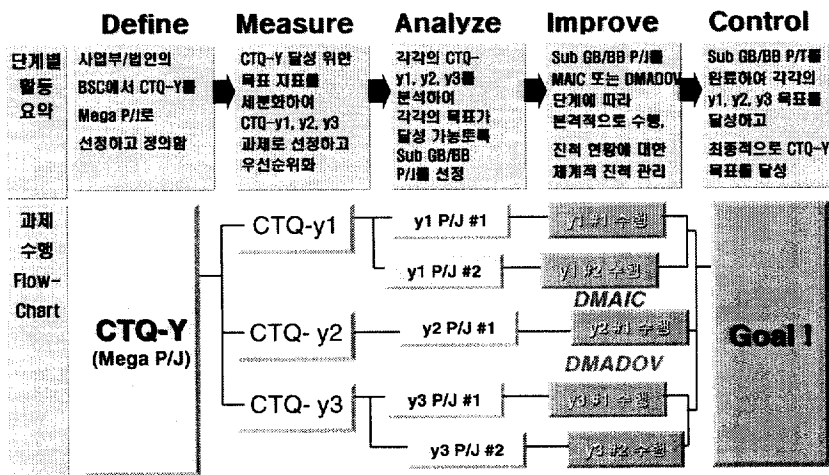
### 3.1.2 Mega 프로젝트 진행 단계

일반적으로 개별 6시그마 프로젝트는 DMAIC 사이클이라는 정형화된 단계를 따라 프로젝트가 진행된다. 이러한 진행 단계를 개략적으로 살펴보면 D(정의:Define)단계는 프로세스상의 문제를 파악하여 개선성고가 큰 프로젝트를 선정 및 정의하는 것이고, M(측정:Measure)단계는 개선을 위해 현재 프로세스를 명확히 이해하고 잠재원인을 구체화하는 것이며, A(분석:Analyze)단계는 가장 많은 문제점을 발생시키는 요인이 무엇인지 파악하고 이 문제를 통계적인 문제로 전환하여 기술 또는 프로세스와 관련된 것을 분석하는 것이다. I(개선:Improve)단계는 분석단계에서 파악된 문제점들을 해결하기 위해 실험계획법 또는 벤치마킹 등의 방법을 활용하여 실제로 개선 방안을 강구하여 실시하는 것이고, C(관리:Control)단계는 개선된 프로세스를 문서화, 표준화하여 새로운 프로세스가 목표로 하는 효과를 실제로 달성하고 있는지 파악하고 지속적으로 유지 관리하는 것이다. 즉, 성과 지표에 가장 큰 영향을 끼치는 잠재인자를 발굴하여 개선하는 것에 중점을 두고 추진한다.

Mega 프로젝트는 형식적인 측면에서 [표 3.1]에서 보는 바와 같이 DMAIC 단계를 따라 추진되지만 이것은 CTQ-Y와 연계된 개선과제 즉, Sub 프로젝트를

도출하기 위한 것으로 과제간의 상호 연계성을 파악하기 위해 활용한다. A단계에서 도출된 Sub 과제들은 Mega 프로젝트 1단계에서 앞서 설명한 6시그마 프로젝트 진행 단계를 따라 과제로 진행한다. C단계에서는 Sub 과제들에 대한 개선결과를 집계하여 CTQ-Y에 대한 목표 달성 여부를 확인하고 유지관리 계획을 수립한다.

[표 3.1] Mega 프로젝트 추진 Road-Map



[표 3.1]에서 나타낸 Mega 프로젝트 추진 Road-Map상의 진행 단계별 내용을 정리하면 아래와 같다.

#### 1) Define단계

D단계는 BSC에서 도출한 챔피언의 CTQ-Y를 파악하여 Mega 프로젝트로 선정하고 정의하는 것이다. 또한 이것을 평가할 수 있는 핵심 지표를 발굴하여 Baseline과 개선목표를 설정하며, 프로젝트 개선후의 성과 예측을 통하여 경영성과에 얼마나 기여하는지 확인한다. [표 3.2]는 D단계의 정의 및 주요 내용을 정리한 것이다.

[표 3.2] Mega 프로젝트 Define단계

| 구분    | 내 용                                                                              |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 정의    | 고객의 관점에서 CTQ-Y를 달성하기 위해 구체적 전략 정의                                                |
| 구성 요소 | 고객, VOC, CTQ-Y와의 연계, Base Line, Goal 범위(Scope), 성과예측(FEA 검증), 조직(Role), Schedule |
| 설명    | P/J Scope/Goal : 사업부/해외법인 단위의 연합 과제/Stretched Goal                               |
|       | CEO CTQ-Y 와 의 연계성 : BSC로부터 도출된 Champion CTQ-Y                                    |
|       | Y : CTQ-Y의 달성 여부를 평가할 수 있는 계량화된 측정 지표                                            |
|       | Base Line : 신뢰할 수 있는 근거자료를 토대로 산출된 개선 前 안정화된 상태의 "Y" 측정 결과                       |
|       | Project 성과 예측 : 검증된 매출/이익 기여 금액, 체질성과 ( "재무성과 산출 규정"에 의거 FEA 검증 필 )              |

## 2) Measure단계

M단계에서는 CTQ-Y를 달성하기 위한 핵심 지표를 세분화하여 프로세스 맵, QFD(Quality Function Deployment) 등의 기법을 활용하여 CTQ-y1, y2, y3 ... 를 도출하고 현수준을 파악한다. M단계에서 도출된 CTQ-y1, y2, y3 ...에 대한 현 수준 지표가 실제 개선활동에서 관리해야할 개선 지표이다. [표 3.3]은 M단계의 정의 및 주요 내용을 정리한 것이다.

[표 3.3] Mega 프로젝트 Measure단계

| 구분    | 내 용                                                                               |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 정의    | P/J의 목표(Y) 달성을 위하여 y1,y2,y3,... 도출 단계                                             |
| 구성 요소 | 고객, VOC, CTQ-Y와의 연계, Base Line, Goal 범위(Scope), 성과예측(FEA 검증), 조직(Role), Schedule  |
| 설명    | CTQ-y1,y2,y3,... 도출 : Process Map, QFD 외 기타 기법을 활용하여 Y에 영향을 줄 가능성이 있는 잠재 X인자를 도출함 |
|       | 현수준 파악                                                                            |

### 3) Analyze단계

6시그마 프로젝트의 A단계는 통계적인 분석을 통하여 핵심 인자를 도출하는 단계이지만 Mega 프로젝트의 A단계는 CTQ-y1, y2, y3 ...를 해결하기 위한 Sub 프로젝트인 BB 및 GB 프로젝트를 선정한다. 이러한 Sub 프로젝트가 일반적으로 수행하는 6시그마 프로젝트이며 Mega 프로젝트의 A, I단계에서 Sub 프로젝트들에 대한 DMAIC 사이클을 진행한다. Sub 프로젝트를 관리하기 위한 계획이 A단계에서 수립되며 챔피언은 이들 프로젝트에 대한 진행현황을 관리시스템과 과제 맵을 통하여 관리한다. [표 3.4]는 A단계의 정의 및 주요 내용을 정리한 것이다.

[표 3.4] Mega 프로젝트 Analyze단계

| 구분    | 내 용                                                                                                         |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 정의    | M단계에서 도출된 y1,y2,y3,...를 해결하기 위한 BB/GB P/J를 선정하고, 진척 관리 계획을 수립하는 단계                                          |
| 구성 요소 | BB/GB P/J 선정, 진척 관리 계획 수립(챔피언 Map작성)                                                                        |
| 설명    | BB/GB P/J 선정 : CYQ-y1,y2,y3,... 목표 달성을 위해 BB/GB P/J를 Define함, A단계 이후 추가 도출된 P/J의 경우 각각의 시점에서 Define 후 과제 진행 |
|       | 진척 관리 계획 수립 : 각 P/J 수행을 통하여 전체 챔피언 P/J 목표 달성이 가능하도록 Mega P/J Map을 작성                                        |

### 4) Improve단계

Sub 프로젝트에 대한 수행 및 진척 관리를 하는 것이 I단계이다. Mega 프로젝트 I단계에서 BB 및 GB 프로젝트의 세부 항목들에 대한 개선이 실시되며, 모든 과제들을 완료한다. 또한, 지연과제에 대한 대책 수립과 실행을 통하여 개선 목표를 달성할 수 있도록 관리하며, 각 프로젝트에 대한 개선후의 관리 계획을 수립한다. [표 3.5]는 I단계의 정의 및 주요 내용을 정리한 것이다.

[표 3.5] Mega 프로젝트 Improve단계

| 구분    | 내 용                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------|
| 정의    | BB/GB P/J 수행 및 진척 관리를 하는 단계                           |
| 구성 요소 | Mega P/J Map 관리, 지연 과제 F/UP, 각 Sub P/J의 Control Plan  |
| 설명    | Mega P/J Map 관리 : BB/GB P/J 의 일정, 목표 달성을 관리           |
|       | 지연 P/J의 Follow UP : 지연 BB/GB P/J 목표 달성을 위한 대책 수립 및 실시 |
|       | Control Plan : 각 BB/GB P/J 완료 후의 Control Plan 수립      |
|       | ※ 각 BB/GB P/J는 Mega 과제 I 단계에 완료함을 원칙으로 함              |

#### 5) Control단계

C단계는 Sub 프로젝트의 개선결과를 집계하여 CTQ-Y의 달성 여부를 확인하고 핵심 지표에 대한 개선결과 및 경영성과를 검증한다. 따라서 모든 Sub 프로젝트가 완료되어야 Mega 프로젝트의 성과 측정이 가능하다. CTQ-Y에 대한 유지관리 계획을 수립하고 챔피언의 승인후 Mega 프로젝트는 완료된다. [표 3.6]은 C단계의 정의 및 주요 내용을 정리한 것이다.

[표 3.6] Mega 프로젝트 Control단계

| 구분    | 내 용                                                                                       |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 정의    | BB,GB P/J 완료 결과 집계 및 Y 달성 여부 관정하는 단계                                                      |
| 구성 요소 | Y 지표의 개선 결과, 성과 측정(FEA 검증), 유지관리 계획                                                       |
| 설명    | Y 지표의 개선 결과 : 각 BB/GB P/J의 목표 달성 결과 집계 및 Y의 측정                                            |
|       | 성과 측정 ("재무성과 효과 산출 규정"에 의거) :<br>재무성과 (매출/이익 기여 금액), 체질개선 효과의 FEA 검증<br>※ Sub P/J의 재무성과 승 |
|       | 유지관리 계획 : Y의 유지 관리 계획 수립                                                                  |

### 3.1.3 Mega 프로젝트 평가 및 시스템 등록 Process

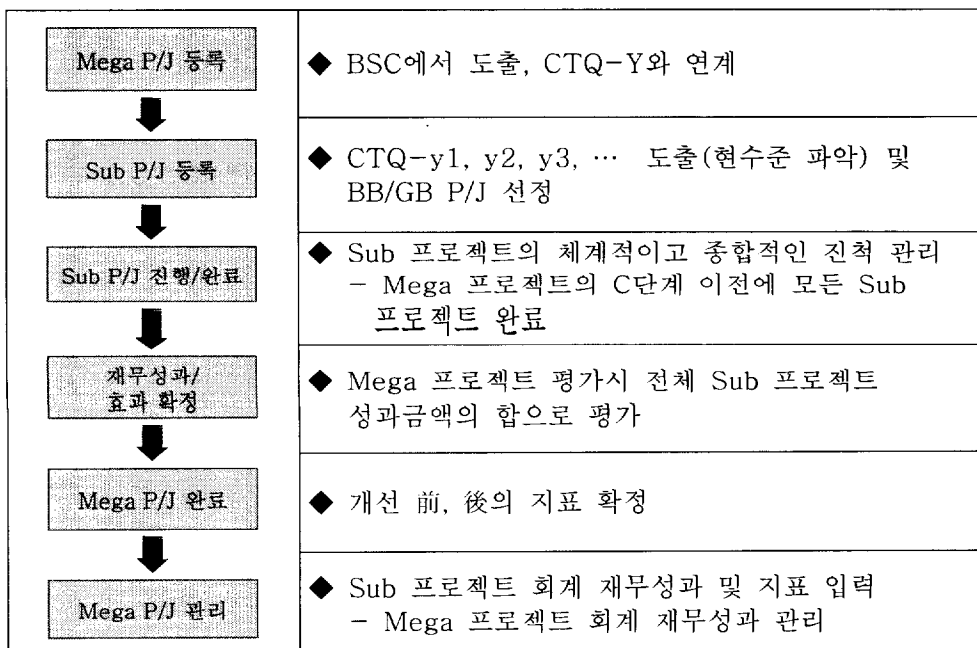
Mega 프로젝트 진척관리는 시스템을 통하여 진행 단계별로 관리되며 프로젝트 평가는 [표 3.7]과 같이 Sub 프로젝트인 BB 및 GB 프로젝트 전체 성과금액의 합으로 평가한다.

[표 3.7] 프로젝트 평가 방법

| 구 분          | 평 가<br>[주진기준 재무성과]  |             | 관 리<br>[회계기준 재무성과] |         |
|--------------|---------------------|-------------|--------------------|---------|
|              | 성과 구분               | 시그마수준       | 전 사                | 000 사업부 |
| Mega Project | 재무성과<br>(Sub P/J 합) | Mega P/J 지표 | 관 리<br>(Sub P/J 합) | 관 리     |
| Sub BB PJ    | 재무성과                | 개별 지표       |                    | 관 리     |
| Sub GB PJ    | 재무성과                | 개별 지표       |                    | 관 리     |

[표 3.8]은 S사의 프로젝트 관리 프로세스이며 프로젝트 등록시는 [표 3.9]의 순서를 따라 시스템에 등록한다.

[표 3.8] 프로젝트 관리 프로세스



[표 3.9] 프로젝트 등록 순서

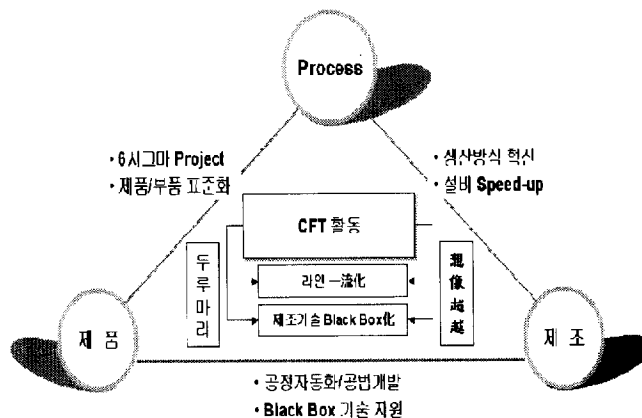
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. CTQ 입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mega프로젝트에 맞는 CTQ를 등록</li> </ul> </li> <li>2. Mega 프로젝트 명 입력</li> <li>3. 각 항목에 대하여 지정 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 방법론, 유형, 귀속부서, 착수일, 챔피언, 지도벨트, FEA, 전담자</li> <li>※ 챔피언 : Mega P/J Owner</li> <li>※ 전담자 : 지도Belt, MBB중 선정</li> </ul> </li> <li>4. 예상 재무성과입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub PJ 승으로 예상되는 재무성과</li> </ul> </li> <li>5. Mega P/J에 대한 간략한 기술</li> </ol> | <ol style="list-style-type: none"> <li>6. 단계별 완료 예정일 입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sub P/J의 완료일 감안</li> </ul> </li> <li>7. 리더/ 팀원 입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 지도 BB, 전담자는 팀원으로 필히 입력</li> </ul> </li> <li>8. Y값(D.M) 입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 직접 Field에 바로 입력, 추가 가능</li> </ul> </li> <li>9. Sub 프로젝트 입력 <ul style="list-style-type: none"> <li>- 찾기 버튼을 이용하여 P/J 선택</li> <li>- 잠재/선정 및 현재 진행중인 P/J 선택</li> <li>- Sub P/J는 무한하게 입력</li> </ul> </li> <li>10. 결재 상신 <ul style="list-style-type: none"> <li>- FEA, MBB, 챔피언 順으로 상신</li> </ul> </li> </ol> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3.2 S사 혁신활동 추진 Process

앞 절에서는 S사에서 추진하고 있는 혁신활동중의 하나인 6시그마 추진전략과 Mega 프로젝트의 단계별 진행 내용에 대해 자세히 설명하였고, 본 절에서는 S사의 다른 혁신활동인 CFT(Cross Function Team)에 의한 상상초월 활동 전략과 추진 프로세스에 대해 소개하겠다. 또한, 이러한 혁신활동들을 연계하여 적용한 개선사례에 대해 4장에 소개함으로써 6시그마를 통한 혁신활동을 진행하고 있는 기업들에게 서로 다른 혁신활동을 어떻게 활용할 것인지에 대해 제시하고자 한다.

#### 3.2.1 혁신활동 추진전략

S사는 기존의 개선활동과 차별화된 혁신활동을 전개하기 위해 [그림 3.2]와 같은 추진 전략을 바탕으로 생산성 향상 00%, 제약공정 Capa. 향상 △△%, 품질 향상 ××%를 목표로 사업부/부문의 중점제품을 선정하여 경영성과와 직결된 상상을 초월하는 혁신적인 제조현장을 만들고 횡전개하는 활동을 실시하고 있다.



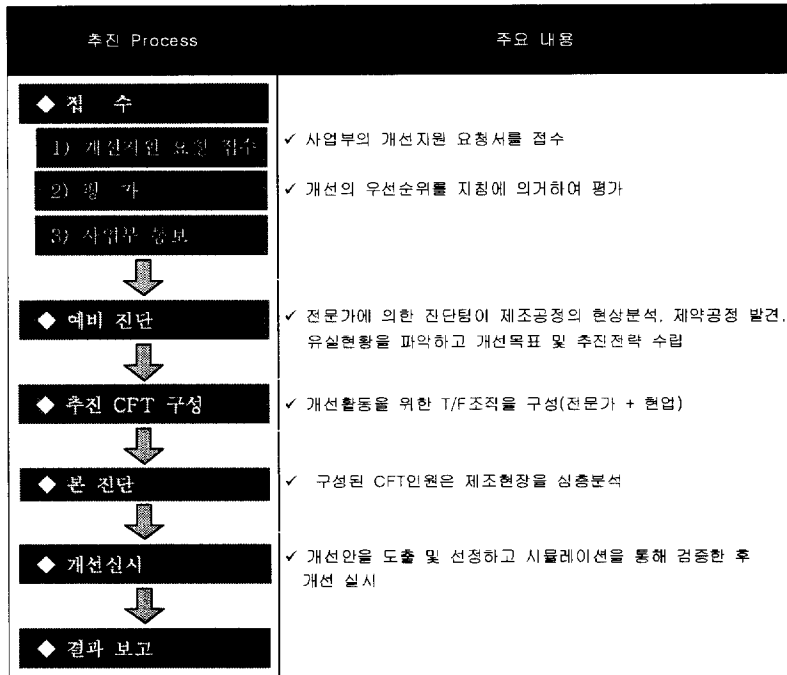
[그림 3.2] S사의 혁신활동 추진전략

### 3.2.2 혁신활동 추진 Process

혁신활동 추진 Process는 [표 3.10]에서 제시한 바와 같이 사업부에서 신청한 내용을 [표 3.11]의 평가Sheet를 기준으로 평가하여 대상을 선정한다. 중점개선 대상으로 선정된 제품에 대한 예비진단을 실시하고 필요한 자원 및 전문가 집단의 CFT를 구성하여 Kick-Off와 함께 개선활동을 실시한다. 중요 추진 단계별 진행내용을 살펴보면 아래와 같다.

- 1) 예비진단 : 사업부의 의뢰 내용에 대해 현상분석을 실시하여 제약공정 발견, 유실현황 및 품질 문제를 파악하고 개선목표 및 추진전략을 수립한다.
- 2) CFT 구성 : 예비진단을 통해 도출된 문제점을 개선할 부문별 전문가 및 제조·기술 담당자로 구성된 전략적 팀을 구성한다.
- 3) 개선 실시 : CFT로 구성된 전문가 집단에 의해 제조현장의 문제점을 심층 분석하여 개선방향을 수립, 개별개선 과제를 도출하고 개선을 실시한다.
- 4) 결과 보고 : 개선성과를 검증하고 추진결과에 대해 경영진에 보고한다.

[표 3.10] S사 혁신활동 Process



[표 3.11] 평가 Sheet

| 구 분    | 항 목  | 기준점수 | 평가 기준                |       |       |       |       | 점수 |
|--------|------|------|----------------------|-------|-------|-------|-------|----|
| Profit | 예산효과 | 40   | 20억 ↓                | 20억 ↑ | 30억 ↑ | 50억 ↑ | 70억 ↑ |    |
|        |      |      | 10                   | 15    | 20    | 30    | 40    |    |
| 확대성    | 원전개  | 20   | -                    | 공정    | 라인    | 제품    | 사업장   |    |
|        |      |      | -                    | 5     | 10    | 15    | 20    |    |
| 지표 향상률 | -    | 20   | 10% ↑                | 20% ↑ | 30% ↑ | 40% ↑ | 50% ↑ |    |
|        |      |      | 5                    | 7     | 10    | 15    | 20    |    |
| 제품 위치  | -    | 10   |                      |       | 성숙    | seeds | 1위    |    |
|        |      |      |                      |       | 5     | 7     | 10    |    |
| 대응력    | CFT  | 10   | 목표 달성에 필요한 CFT 구성 여부 |       |       |       |       |    |
|        |      |      | 2                    | 4     | 6     | 8     | 10    |    |
| 합 계    |      | 100  |                      |       |       |       |       |    |

혁신활동 추진과 연계한 프로젝트 도출은 현상분석(예비진단) 및 공정분석 결과를 토대로 핵심과제가 선정되면 [표 3.1] [표 3.8]의 Mega 프로젝트 추진 및 관리 프로세스에 따라 시스템에 Mega 프로젝트(챔피언 과제)로 등록한다. 또한, Mega 프로젝트 추진 절차와 연계하여 개선활동 과제를 진행함으로써 Mega 프로젝트를 기준으로 재무성과 파악 및 목표달성 여부를 검증할 수 있다. 이러한 과제 도출 프로세스를 통하여 Sub 프로젝트가 유기적으로 연결되어 있으므로 활동 팀원간의 정보 공유가 기존의 개별 프로젝트 진행시 보다 훨씬 활발하게 이루어지며 개선효과도 극대화되고 있다.

## 제 4장 Mega 프로젝트 개선사례

### 4.1 개요

앞 장에서는 S사에서 추진하고 있는 Mega 프로젝트와 혁신활동의 진행단계를 비교해 봄으로써, 혁신활동이 Mega 프로젝트의 진행 단계를 통해 적용될 수 있음을 살펴보았다. 이번 장에서는 이를 토대로 S사에서 실질적으로 수행된 Mega 프로젝트 진행 사례에 대해 소개 하겠다.

S사에서는 혁신활동을 추진할 대상 제품을 선정하기 위해 사업부/부문에서 신청한 9개 제품을 [표 3.11]의 평가 Sheet를 기준으로 항목별로 평가하여 개선의 우선순위를 정했다. 평가된 점수를 기준으로 70점 이상인 M, B, I제품 3개를 혁신활동 대상으로 선정하여 개선활동을 진행하였다. [표 4.1]은 개선 요청을 받은 제품에 대한 항목별 평가결과 및 선정된 제품을 나타낸 것이다.

[표 4.1] 제품별 평가 결과

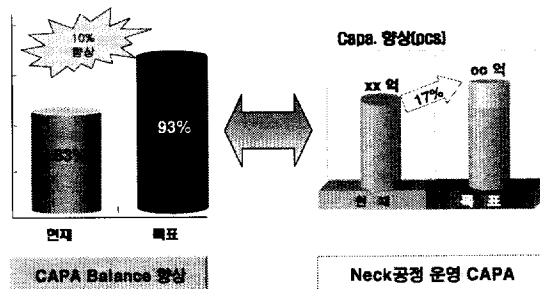
| 구분        | I제품 | B제품 | C제품 | L제품 | P제품 | S제품 | H제품 | S제품 | M제품 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Profit    | 40  | 40  | 10  | 20  | 10  | 10  | 10  | 10  | 20  |
| 확대성       | 20  | 20  | 20  | 15  | 15  | 15  | 20  | 15  | 20  |
| 지표<br>향상율 | 10  | 10  | 7   | 10  | 10  | 20  | 15  | 15  | 15  |
| 제품<br>위치  | 7   | 10  | 10  | 7   | 10  | 5   | 5   | 7   | 7   |
| 대응력       | 10  | 8   | 10  | 10  | 10  | 8   | 8   | 8   | 10  |
| 합 계       | 87  | 88  | 57  | 62  | 55  | 58  | 58  | 55  | 72  |

## 4.2 제품별 개선 사례

### 4.2.1 M제품 개선 사례

#### 1) Define단계 : 현상 분석

예비진단 결과를 통해 M제품은 생산물량이 증가 추세이며 수요 대비 공급부족으로 인한 Capa. 증대와 라인의 효율적인 사용을 위한 Capa. Balance 향상의 필요성이 제기 되었다. 진단결과를 바탕으로 전문가와 제조인력 15명의 CFT조직이 구성 되었으며, 혁신활동 과제 목표를 [그림 4.1] 과 같이 수립하고, CTQ-Y를 [그림 4.2]와 같이 정의하였다.



[그림 4.1] M제품 활동목표



[그림 4.2] M제품 CTQ-Y

S사에서 정의한 운영Capa.란 CFT 활동의 핵심지표로써 현재 설비가 현실적으로 생산할 수 있는 Capa.를 의미하는 것이다. 즉, 설비보유공수와 비가동시간의 차이에 개별 설비대수를 곱하여 구한 값에 여유율 및 기종 믹스를 곱한다. 여기에서 사이클 타임으로 나누어 주면 운영 Capa.를 산출할 수 있다. 그것을 표현한 산출식은 아래와 같다.

운영 Capa=[(설비보유공수-비가동시간)×설비수×여유율×기종Mix]/사이클타임 (1)

$$\text{여유율} = \text{Loss율} \times \text{Loading율} \times \text{재작업률} \times \text{수율} \times \text{가동율} \quad (2)$$

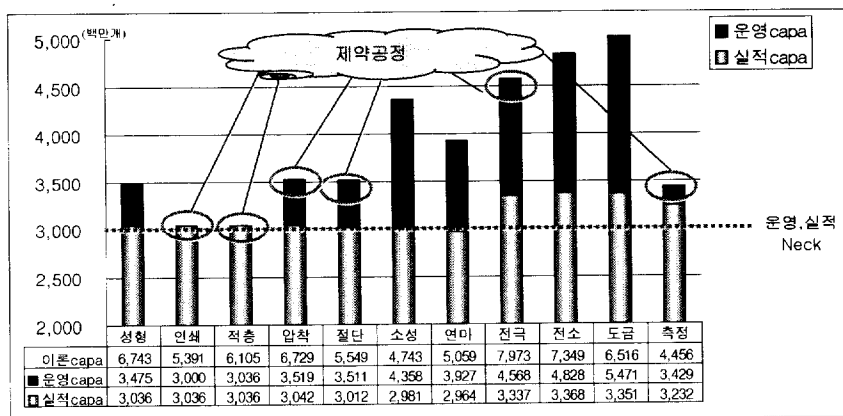
$$\text{기종 Mix} = \sum(\text{기종\%} \times \text{기종평균 chip수}) \quad (3)$$

## 2) Measure단계 : 공정분석

CTQ-Y로 선정된 운영 Capa.를 저해하는 원인인자를 분석한 결과 [표 4.2]와 같이 가동율, C/T(Cycle Time), 생산성이 핵심 CTQ-y로 도출 되었으며 M제품의 공정 Capa.를 분석한 결과 [그림 4.3]에서 보는바와 같이 6개의 제약공정이 발굴 되었다.

[표 4.2] M제품 CTQ-y

| 세부 분석 안                                      | CTQ-y | 비 고                      |
|----------------------------------------------|-------|--------------------------|
| 1. 설비보유공수                                    | No    | 일정하다고 가정                 |
| 2. 비가동시간                                     | 가동률   | y1                       |
| 3. 설비수                                       | No    | 설비 증가 없이<br>Capa 향상이 VOC |
| 4. Cycle Time                                | C/T   | y2                       |
| 5. 여유율                                       | No    | zero로 가정                 |
| 6. $\Sigma(\text{기종\%} \times \text{Chip수})$ | 생산성   | y3                       |



[그림 4.3] M제품 Capa. 분석

제약공정의 운영Capa.에 영향을 주는 가동율, C/T, 생산성을 개선하기 위한 과제를 도출하여 모델설비를 대상으로 개선을 실시 하였다.

### 3) Analyze단계 : 개선과제 도출

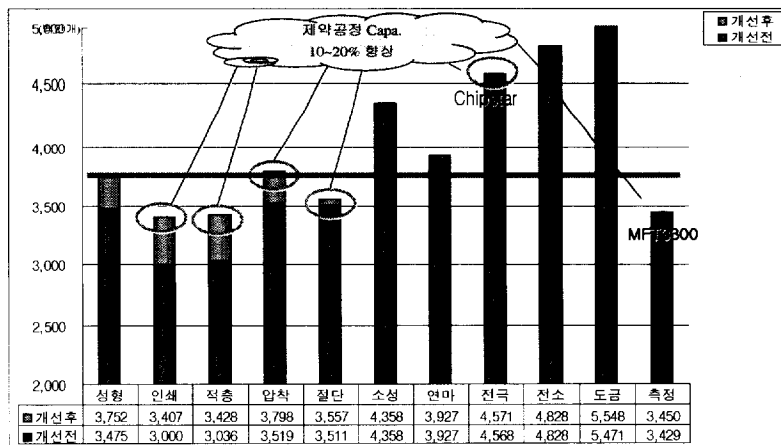
M단계에서 도출한 CTQ-y인 가동율, C/T, 생산성 저하 원인을 개선하기 위해 제약공정별로 X's인자를 도출하였고 이중 Vital few X's인자 5개를 Sub 프로젝트로 시스템에 등록하여 6시그마 과제로 진행하였다. [그림 4.4]는 시스템에 등록된 Sub 프로젝트를 나타낸 것이다.

| Sub 프로젝트 | 프로젝트명                  | 프로젝트 리더 | 프로젝트 구분 | 구분   |
|----------|------------------------|---------|---------|------|
|          | 정호를 효율적 운영             |         | BB      | 6시그마 |
|          | 를 통한 60억 CAPA Space 확보 |         | GB      | 6시그마 |
|          | Room 공정 4P C/T단축       |         | BB      | 6시그마 |
|          | 선을 통한 CAPA 향상          |         | BB      | 6시그마 |
|          | C/T 단축 및 재료비 절감        |         | GB      | 6시그마 |

[그림 4.4] M제품 Sub 프로젝트

### 4) Improve 및 Control단계 : 개선실시 및 개선결과

A단계에서 도출된 개선과제 17건(Sub 프로젝트 5건, 제약공정별 X's인자 즉개선 12건)에 대해 활동기간 4개월 동안 개선한 결과 [그림 4.5]와 같이 제약공정별 운영 Capa.가 10~20% 향상, M제품 전체 운영Capa.는 Baseline 30억개에서 개선후 34억개로 약 13.3%가 향상되었다.

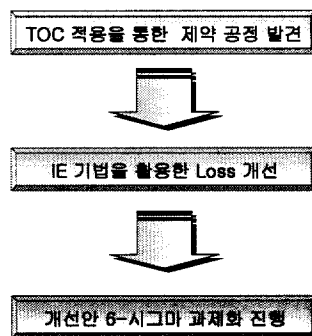


[그림 4.5] M제품 개선후 운영 Capa.

## 4.2.2 B제품 개선 사례

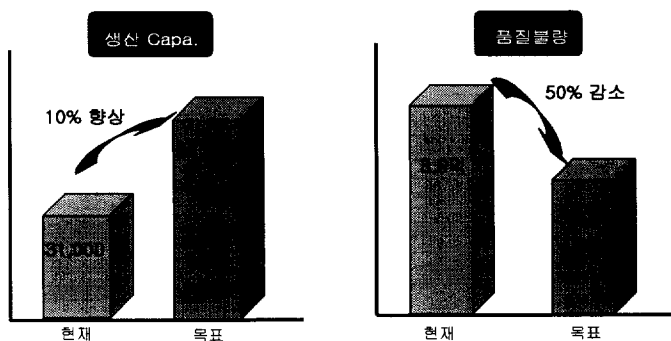
### 1) Define단계 : 현상 분석

B제품에 대한 현상분석 결과 수요 대비 공급 부족으로 인한 생산량 증대가 시급하며 제품 특성상 불량 유형이 다양하고 고질불량이 근절되지 않았다. 따라서 "숨겨진 낭비를 발굴하여 돈(설비투자) 안 들이는 개선"이라는 추진전략을 [그림 4.6]과 같이 세우고 14명의 전문가로 CFT 조직을 구성 하였으며 [그림 4.7]의 "생산Capa. 10% 향상, 품질불량 50% 감소"를 활동목표로 수립하였다.



[그림 4.6] B제품 개선 추진전략

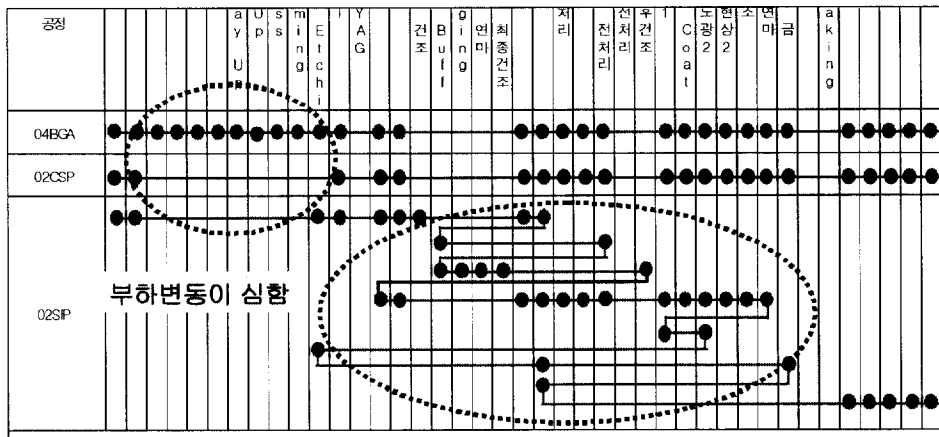
활동목표중 "생산Capa. 10% 향상"을 CTQ-Y를 선정하여 Mega 프로젝트로 등록하여 6시그마 과제화 하였다.



[그림 4.7] B제품 활동목표

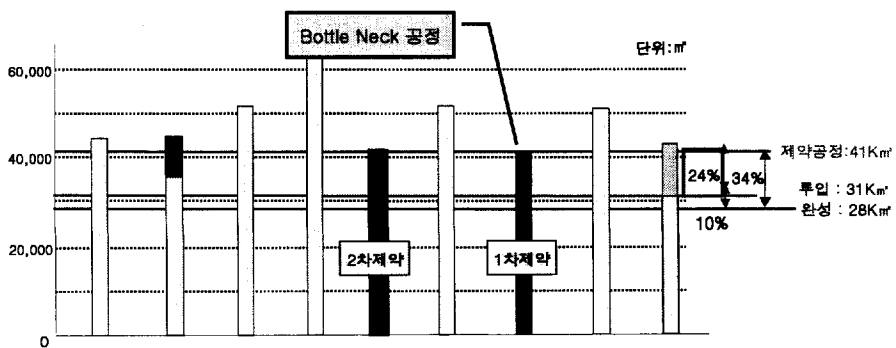
## 2) Measure단계 : 공정분석

B제품은 [그림 4.8]의 생산경로 분석에서 알 수 있듯이 제조공정이 복잡하고 일별 투입계획이 평준화를 이루지 못해 불균형으로 인한 부하변동이 큰 것을 알 수 있다.



[그림 4.8] B제품 생산경로 분석

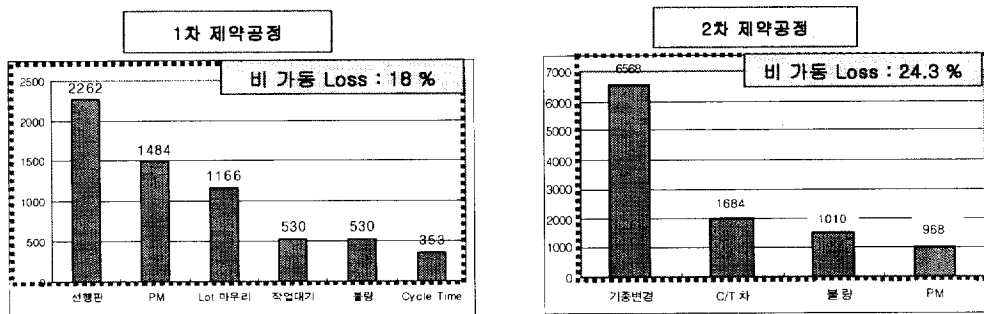
[그림 4.9]의 생산Capa. 분석을 통해서 제약공정 2개를 발굴 하였으며 1차 제약 공정은 이론Capa. 대비 실적과의 차가 24%로 개선 여지가 있는 것으로 나타났다.



[그림 4.9] B제품 Capa. 분석

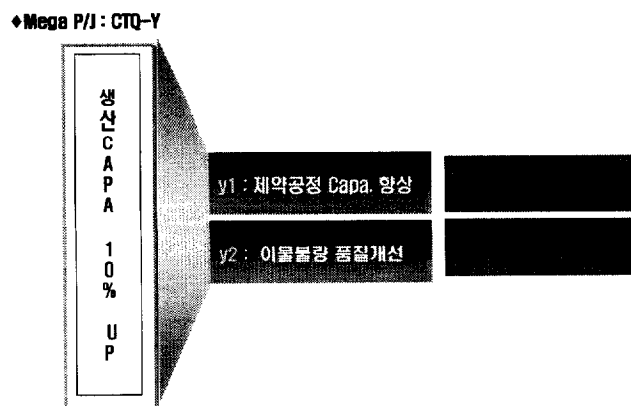
제약공정에 대한 비가동 Loss 분석 결과 [그림 4.10]에서 처럼 1차 제약공정 18%, 2차 제약공정 24.3%의 Loss가 발생하고 있었다. 1차 제약공정은 선행판 투입·Lot 마감·PM유실이 73%로 주요 개선 대상이며 C/T 단축을 통한 개선이 병행되어야 하는 것으로 나타났다.

2차 제약공정은 기종변경·설비간 C/T차이·PM 유실 및 이물불량에 의한 유실이 많은 것으로 분석되었다.



[그림 4.10] B제품 제약공정 Loss 분석

B제품 혁신활동에서는 공정분석을 토대로 [그림 4.11]과 같이 CTQ-y1, y2를 제약공정 Capa. 향상과 이물불량 품질개선으로 도출하였으며 Sub 프로젝트 8개를 도출하였다.



[그림 4.11] B제품 CTQ-y

### 3) Analyze단계 : 개선과제 도출

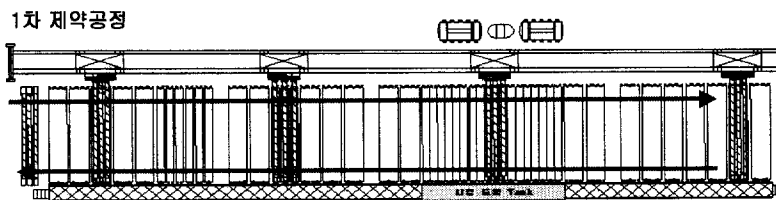
M단계에서 공정분석을 통하여 도출한 CTQ-y인 제약공정 Capa. 향상과 이물 불량을 개선하기 위하여 Sub 프로젝트를 시스템에 등록하여 6시그마 과제로 진행하였다. ([그림 4.12] 참조)

| 프로젝트명                        | 프로젝트 리더 | 프로젝트 구분 | 구분   |
|------------------------------|---------|---------|------|
| 단속을 통한 Loss 감소               |         | GB      | 6시그마 |
| 구속으로 BGA 최종검사 시료불량을 개선       |         | GB      | 6시그마 |
| 공정 이물불량 개선                   |         | GB      | 6시그마 |
| CT Unbalance 개선              |         | GB      | 6시그마 |
| IT 마감, 선행작LOSS 개선을 통한 APA UP |         | GB      | 6시그마 |
| 단속을 통한 유실 감소                 |         | BB      | 6시그마 |
| PM LOSS 개선                   |         | BB      | 6시그마 |
| 인생조건 표준화                     |         | GB      | 6시그마 |

[그림 4.12] B제품 Sub 프로젝트

특히, 제약공정 생산Capa. 향상을 위해 도출한 개선과제의 설정목표가 적정하며, 개선 완료시 목표 Capa.를 달성할 수 있는지 Simulation을 통하여 [그림 4.13]과 [그림 4.14]에서 보는 것과 같이 사전 검증함으로써 Sub 프로젝트 개선 완료시 CTQ-Y를 달성할 수 있음을 확인하였다.

| *입력 Data  |       |       | *검증 결과 |        |        | 단위:㎡   |
|-----------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|
| 구분        | 개선전   | 목표    | 제품     | 개선전    | 목표     | 예상 증가량 |
| 1. PM 단속  | 24 Hr | 12 Hr | AA     | 11,847 | 13,355 | 1,508  |
| 2. C/T 단속 | 330초  | 280초  | BB     | 11,095 | 12,469 | 1,374  |
| 3. 선행판    | 6.4%  | 3.4%  | CC     | 1,904  | 2,154  | 250    |
|           |       |       | 합계     | 24,846 | 27,978 | 3,132  |



[그림 4.13] 1차 제약공정 Simulation

(Simulation Tool:iGrafx 社 Program 활용)

※입력 Data

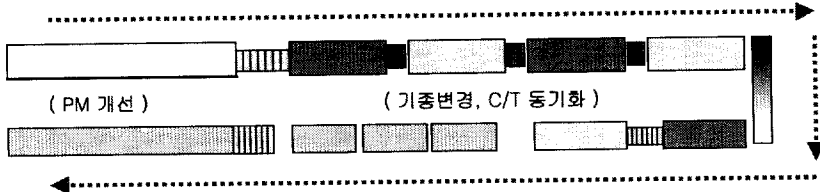
| 구분         | 개선전   | 목표   |
|------------|-------|------|
| 1. PM 단축   | 12 Hr | 6 Hr |
| 2. 기종변경    | 15분   | 9분   |
| 3. C/T 동기화 | 27초   | 24초  |

※검증 결과

| 제품 | 개선전    | 목표     | 예상<br>증가량 |
|----|--------|--------|-----------|
| AA | 12,060 | 13,980 | 1,920     |
| BB | 11,200 | 13,035 | 1,835     |
| 합계 | 23,260 | 27,015 | 3,755     |

단위:㎡

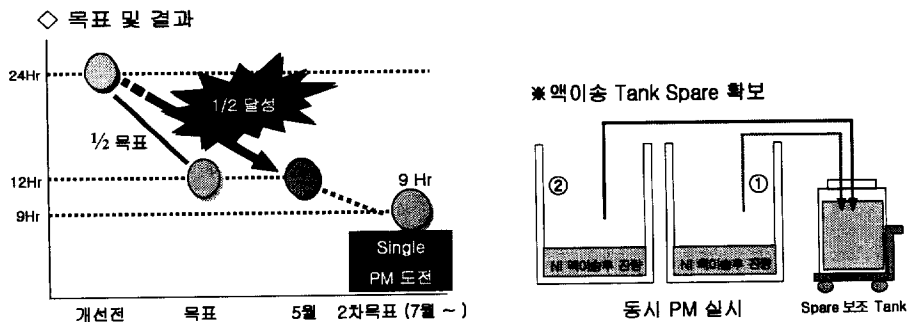
## 2차 제약공정



[그림 4.14] 2차 제약공정 Simulation

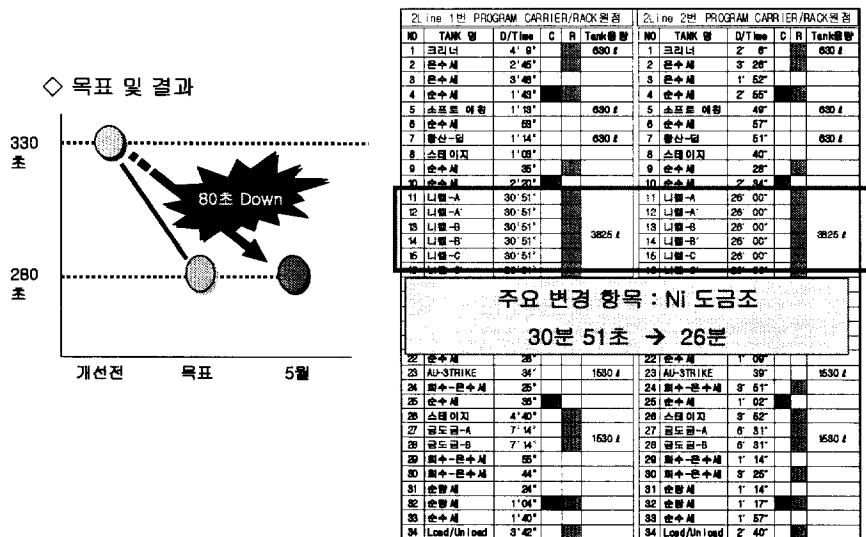
## 4) Improve단계 : 개선실시

I단계에서 진행한 여러 개선 내용중 개선효과가 큰 1차 제약공정 PM(Preventive Maintenance)시간 및 C/T 단축 개선과 2차 제약공정의 C/T 동기화 및 이물불량 개선에 대해 살펴 보겠다. [그림 4.15]는 PM시간을 개선한 내용과 결과를 나타낸 것으로 개선전 24시간에서 개선후 12시간으로 50%를 단축시켰다. 개선 내용을 살펴보면 PM을 위한 준비 작업중 内준비 작업을 外준비 작업으로 개선하여 기종교체 시간을 줄였으며, 보조Tank를 활용하여 액 이송 및 Drain 시간에 소요되는 시간을 단축하였다.



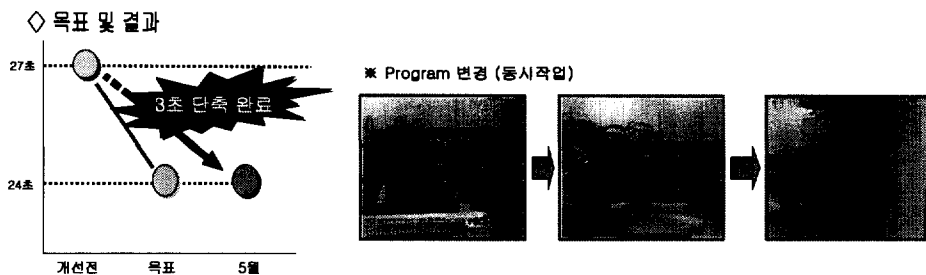
[그림 4.15] 1차 제약공정 PM시간 개선

[그림 4.16]은 1차 제약공정에서 가장 Neck 작업인 Ni 도금조의 설비 C/T를 단축한 개선내용과 결과를 나타낸 것이다. 도금조의 C/T 단축은 작업 조별 운행 Time을 재조정하여 목표 50초 대비 80초를 단축하였다.



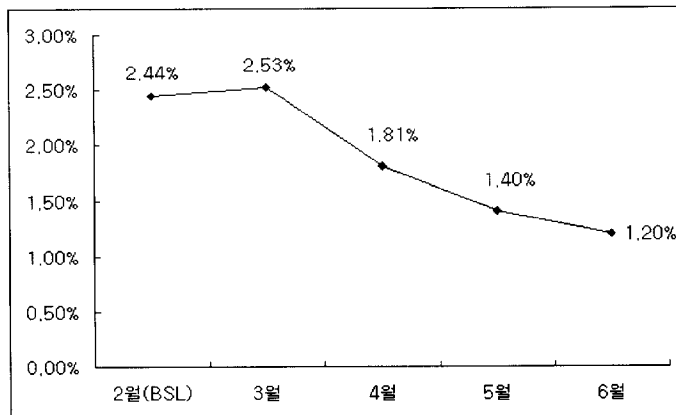
[그림 4.16] 1차 제약공정 C/T 단축 개선

[그림 4.17]은 2차 제약공정에서 개선한 내용중 전/후 설비의 C/T 동기화 개선내용과 결과를 나타낸 것이다. C/T 동기화를 하기 위해서 먼저 설비동작 분석을 실시하였으며, 설비 로스가 발생하는 부분의 프로그램을 변경하여 전/후 설비간의 C/T을 동기화 하였다.



[그림 4.17] 2차 제약공정 C/T 동기화

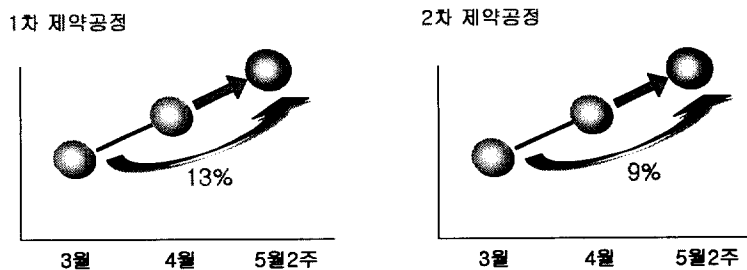
2차 제약공정 개선 내용중 이물불량 개선 결과를 [그림 4.18]에 나타내었다. 이물불량 발생 원인을 분석한 결과 주요 원인이 구동부 흡착부위의 이물 낙하, 정전기에 의한 이물 부착, 작업자 제품 취급 부주의로 나타났다. 이를 개선하기 위해 이물 낙하 방지 커버 부착, 제전기 설치 및 작업방법을 변경하였으며, 이물 유형별 발생원에 대한 데이터 베이스를 구축하였다.



[그림 4.18] 2차 제약공정 이물불량 개선 추이

##### 5) Control단계 : 개선결과 및 향후 계획

A단계에서 개선과제를 도출하여 8개 Sub 프로젝트를 I단계에서 개선한 결과 1차 제약 및 2차 제약공정의 Capa.가 [그림 4.19]에서 나타낸 것과 같이 각각 13%, 9% 향상 되었다. 전체 생산Capa. 기준 Baseline 생산Capa. 31,000m<sup>3</sup> 대비 개선후 생산 Capa. 33,000m<sup>3</sup>으로 약 6.5%가 향상 되었다.

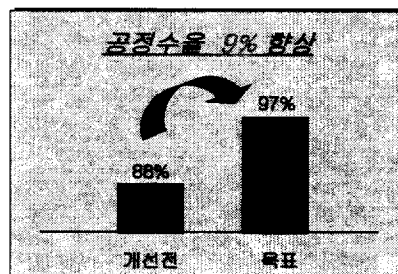


[그림 4.19] 제약공정 Capa. 개선전/후 비교

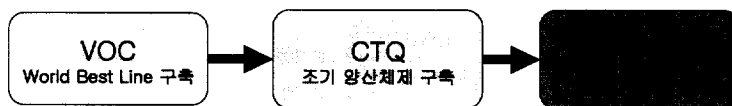
### 4.2.3 I제품 개선 사례

#### 1) Define단계 : 현상 분석

S사에서 생산하는 I제품은 신제품으로 "조기 양산체제 구축"을 통한 양산공정의 안정화가 가장 큰 문제이며 조립공정에 대한 심층 분석과 문제점 파악을 통한 공정 개선이 요구되었다. '04년 2월 공정수율이 88%로 불량에 의한 제품폐기 증가 및 지속적인 품질문제를 일으키고 있었다. 따라서 공정불량 원인을 분석하여 개선시키고자 11명으로 구성된 개선전담 CFT가 조직되어 [그림 4.20]과 같이 공정수율 97% 향상을 목표로 수립하였다. [그림 4.21]의 VOC에서 CTQ-Y를 도출하고 Mega 프로젝트로 개선활동이 진행되었다.



[그림 4.20] I제품 활동목표

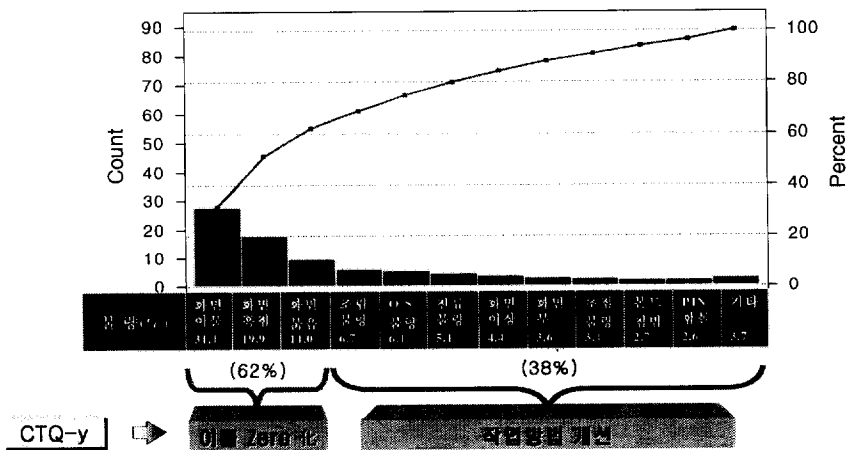


[그림 4.21] I제품 CTQ-Y

현상 분석을 통하여 수립한 개선 추진방향은 다음과 같다. 첫째는 공정불량 발생 원인 규명을 통한 원자재 및 부품품질 산포 개선, 둘째는 작업방법 변경 및 세정공정 도입, 셋째는 클린룸 관리 정착이며, 넷째는 설비 안정화 및 공용화된 지그 개발이다.

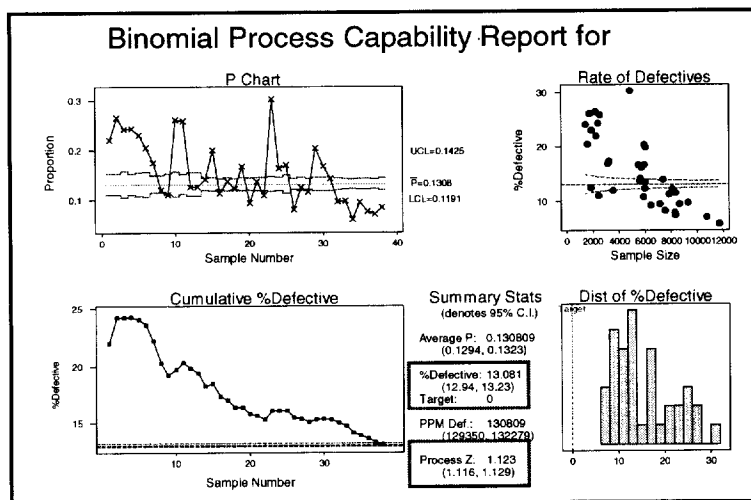
## 2) Measure단계 : 불량 원인분석

수율을 저하시키는 공정불량의 종류 및 원인에 대해 [그림 4.22]와 같이 파레토로 분석한 결과 이물과 작업방법에 의해 불량이 각각 62%, 38%가 발생하는 것으로 나타났다. 따라서 개선활동을 위한 CTQ-y를 "이물 Zero"와 "작업방법 개선"으로 선정하고 구체적인 개선 과제를 도출하였다.



[그림 4.22] I제품 불량 유형분석

[그림 4.23]은 CTQ-Y의 현 수준에 대한 공정능력분석 결과이다.



[그림 4.23] I제품 공정능력분석

### 3) Analyze단계 : 개선과제 도출

M단계에서 도출한 CTQ-y인 이물발생 원인 및 작업방법에 영향을 끼치는 X's 인자를 도출하기 위해 Data 수집하고, [그림 4.24]와 같이 분석을 진행하였다. 분석결과 이물을 발생시키는 X's 인자 14개, 작업방법 개선을 위한 X's인자 9개를 각각 도출 하였으며, 이 중 공정수율에 영향이 크고 개선안이 구체화되지 못한 6개의 Vital few's 인자를 Mega 프로젝트의 Sub 프로젝트로 도출하여 [그림 4.25]와 같이 6시그마 과제로 등록하여 개선하도록 하였다.

| 3대 고질불량 |                 |                                       |         |        |            |                |        |               |    |
|---------|-----------------|---------------------------------------|---------|--------|------------|----------------|--------|---------------|----|
| NO      | 중요 X's인자        | 적용한 분석기법                              | Data수집  | 분석결과   | 비고         |                |        |               |    |
| 1       | IR-FIL          | 전공정 이물발생                              |         |        |            |                |        |               |    |
| 2       | Housing         |                                       |         |        |            |                |        |               |    |
| 3       | Lens 조          | 본드공정                                  |         |        |            |                |        |               |    |
| 4       | ACF 점           |                                       |         |        |            |                |        |               |    |
| 5       | IR-FIL          | 특정<br>전류<br>색형<br>색형<br>OPEN<br>SHORT | IR이물    | NO     | 중요 X's인자   | 적용한<br>분석기법    | Data수집 | 분석결과          | 비고 |
| 6       | FPCB B          |                                       | IR경사    | 1      | 벤즈온법 공정순서  | One-proportion |        | P-Value=0.000 | 채택 |
| 7       | IR-FIL          |                                       | ACF C   | 2      | 벤즈온법 방향    | 기준서 작성         |        | 표준서 적용        | 완료 |
| 8       | BARREL          |                                       | Silicon | 3      | Barrel 재질  | Capability     |        | Ppm:823945    | 채택 |
| 9       | FPCB 노          |                                       | FPCB    | 4      | Housing 재질 |                |        |               |    |
| 10      | HOUSI           |                                       | IR원자    | 5      | 경화온도       | 기준서 작성         |        | 표준서 적용        | 완료 |
| 11      | 설비내             |                                       | VACCA   | 6      | 경화시간       | 기준서 작성         |        | 표준서 적용        | 완료 |
| 12      | Bond S          |                                       | IR 이물   | 7      | 분도도로 위치    | Two-proportion |        | P-Value=0.001 | 채택 |
| 13      | Needle          |                                       | FPCB    | 8      | 침체제        | 기준서 작성         |        | 표준서 적용        | 완료 |
| 14      | IR-FIL          | UV BC                                 | 9       | 경화장소   | 기준서 작성     |                | 표준서 적용 | 완료            |    |
| 15      | Focuse          | Cut off frequency                     |         | 1 LINE |            |                |        | ANOVA         |    |
| 16      | 검사자 불의 눈높이      | 설비 내부 PARTICLE                        |         | 1 LINE |            |                |        | Chi-Square    |    |
| 17      | 검사자 불의 눈높이      | Gage R&R                              |         |        |            |                |        | 2회/월          |    |
| 18      | N2(질소) Particle | Chi-Square                            |         |        |            | P-Value=0.000  |        | 필터 설치         |    |
| 19      | Chip phei       | Chi-Square                            |         |        |            | 도면과 공 도        |        | 개선            |    |

[그림 4.24] I제품 CTQ-y 분석

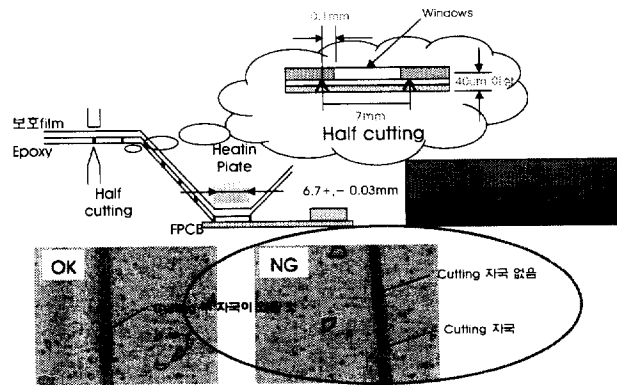
| Sub 프로젝트 | 프로젝트명     |  | 프로젝트 리더 | 프로젝트 구분 | 구분   |
|----------|-----------|--|---------|---------|------|
|          | f 감소      |  |         | BB      | 6시그마 |
|          | 궤 감소      |  |         | GB      | 6시그마 |
|          | M이물발생 감소  |  |         | GB      | 6시그마 |
|          | 궤를 향상     |  |         | BB      | 6시그마 |
|          | 인한 불량을 감소 |  |         | GB      | 6시그마 |
|          | 한계를 감소    |  |         | GB      | 6시그마 |

[그림 4.25] I제품 Sub 프로젝트

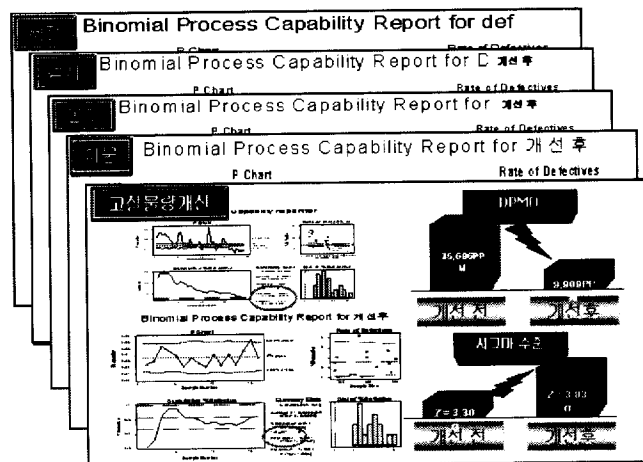
#### 4) Improve단계 : 개선실시

1제품에 대한 여러개의 개선사항 중 Half Cutter에 대한 개선 내용을 [그림 4.26]에 나타내었다. Half Cutter의 문제점은 Cutter 재질이 잘 못 선정되어 마모가 쉽게 발생하며, 교환 주기가 짧았다. 또한 Cutter 형상에 의한 절단 불량률이 많이 발생하는 것으로 파악되었고, 이로 인한 수율 저하 및 재작업이 많았다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 Cutter 재질을 텅스텐으로 변경하고, 절단 방식을 개선하였다.

[그림 4.27]은 1단계에서 개선 진행한 각 Sub 프로젝트의 개선후 공정능력분석 결과를 나타낸 것이다.



[그림 4.26] 1제품 즉개선의 예



[그림 4.27] 1제품 Sub 프로젝트 개선 결과

## 5) Control단계 : 개선결과 및 향후 계획

I제품의 이물 및 작업방법 개선을 위해 도출하였던 23건의 개선과제를 완료한 결과 공정수율이 Baseline 88%에서 개선후 95.8%로 7.8% 수율이 향상 되었다.

개선된 공정수율을 유지하기 위해 [그림 4.28]과 같이 Sub 프로젝트별 중요 X's 인자에 대해 관리 계획을 수립하여 제조공정을 관리토록 하였다.

| 1. I제품 이물 관리 계획 |              |                 |             |          |        |
|-----------------|--------------|-----------------|-------------|----------|--------|
| NO              | 중요 X's인자     | Data수집장소        | 수집주기        | 담당자      | 비고     |
| 1               | 원소재 세정방법     | 세정실             | 월1회         | -        | 변경점적용  |
| 2. I제품 이물 관리 계획 |              |                 |             |          |        |
| Y's인자           | X's인자        | Data수집장소        | 수집주기        | 담당자      | 비고     |
|                 | 렌즈조립 공정순서    | 현장              | -           | -        | 변경점 적용 |
| 3. I제품 이물 관리 계획 |              |                 |             |          |        |
| NO              | 관리 X's       | 개선 결과           | 기록방법        | Action기준 | 조치방법   |
| 1               | IR이동거리       | Clean BOX 적용    | 육안          | 작업방법     | 조.반장   |
| 2               | IR검사방법       | 육안→vision검사     | I-MR chart  | 관리이탈     | 조.반장   |
| 3               | ACF Cutting날 | 공구 강 → Tungsten | Check-sheet | 주기교체     | 생산기술   |
| 4. I제품 이물 관리 계획 |              |                 |             |          |        |
| Y's 인자          | X's 인자       | Data수집장소        | 수집 주기       | 담당자      | 비고     |
| IR Filter불합격율   | 포장 방법        | 수입검사            | 수입검사시       | -        | 변경점적용  |
|                 | 이물 기준        | 각Line별          | 주별          | -        | 변경점적용  |
|                 | 검사방법         | 현장              | 월1회         | -        | 변경점적용  |
|                 | 이동방법         | 현장              | 월1회         | -        | 변경점적용  |
|                 | 검사자 들의 눈높이   | 현장              | 주별          | -        | 변경점적용  |

[그림 4.28] I제품 유지관리 계획

### 4.3 제품별 개선내용 및 결과 비교

S사에서 생산되고 있는 M·B·I제품의 제조공정 혁신활동을 Mega 프로젝트로 하여 공정을 개선한 사례를 살펴보았다. 이러한 개선활동의 제품별 성과를 [표 4.3]으로 정리하여 결과를 비교 하였다. (M·B제품은 장치, I제품은 조립제품 임.)

[표 4.3] 제품별 개선결과 비교

| 구 분 | Mega P/J 지표 |                      |                      | 과제 건수   |     |
|-----|-------------|----------------------|----------------------|---------|-----|
|     | CTQ-Y       | 개선전                  | 개선후                  | Sub P/J | 즉개선 |
| M제품 | · Capa. 향상  | 30억개                 | 34억개                 | 5건      | 12건 |
| B제품 | · Capa. 향상  | 31,000m <sup>2</sup> | 33,000m <sup>2</sup> | 8건      | 15건 |
| I제품 | · 수율 향상     | 88%                  | 95.8%                | 6건      | 17건 |

상기의 개선사례에서 Mega 프로젝트의 CTQ-Y를 개선하기 위해 도출된 Sub 프로젝트로 수가 5~8건 정도이며, 전담 팀원은 1인당 1건의 Sub 프로젝트를 추진하고 있다. 이러한 혁신활동에는 제조부문의 관련 담당자뿐만 아니라 혁신부서의 전문가들이 참여하여 과제도출과 개선의 질을 높이고, 현장 직원들을 교육시킴으로써 개선후의 성과 유지관리 측면에도 많은 장점을 가지고 있는 것으로 나타났다.

S사에서는 CFT로 구성된 조직의 혁신활동과 연계한 Mega 프로젝트를 지속적으로 추진하여 많은 제조현장에서 실질적인 효과를 거두고 있다.

## 제 5장 결론 및 향후과제

본 논문에서는 경영목표를 달성하기 위해 6시그마와 기존의 혁신활동을 어떻게 연계해야 하는가에 대해 S사의 개선사례를 통하여 상세히 소개하였다. 6시그마 과제가 개별과제 단위로 진행되면 개별 성과는 의미가 있지만 과제들의 성과를 종합해도 경영목표 달성에는 크게 기여하지 못한다. 또한, 기업에서 6시그마를 도입할 때 지금까지 추진해 오던 기존의 혁신활동과 6시그마를 어떻게 연계시킬 것인가에 대한 충분한 검토와 이해가 부족하게 되면 혁신활동간의 시너지를 제대로 창출하지 못하게 된다. 본 연구의 사례는 혁신의 방향과 전략의 일관성이 부족함으로 인해 발생하는 문제를 해결하는 방안의 하나로 소개되었다.

S사에서는 챔피언의 BSC로 부터 경영목표와 연계된 핵심 CTQ-Y를 도출하고 이를 챔피언이 리더가 되어 관리하는 Mega 프로젝트라는 것으로 정의하였다. 이러한 Mega 프로젝트 진행은 DMAIC 사이클을 적용하여 각 단계를 진행, 관리하며 Mega 프로젝트의 M단계에서 프로세스 맵, QFD 등의 기법을 활용하여 CTQ-y1, y2, y3...를 도출한다. A단계에서는 이것을 해결하기 위한 Sub 프로젝트 즉, BB 및 GB 과제를 선정하며, 이것이 팀원이 진행해야 할 개별 6시그마 과제이다. I단계에서 Sub 프로젝트를 개선 완료하며, C단계에서는 Sub 프로젝트의 개선 결과를 집계하여 CTQ-Y의 목표 달성 여부 및 경영성과를 평가한다. 이러한 Mega 프로젝트 진행 단계를 S사에서 생산하는 M·B·I 제품에 실제 적용한 사례와 개선 결과를 소개하였다.

본 연구에서는 S사의 사례를 통하여 6시그마가 기존 혁신활동과 연계될 경우 제한된 기업의 자원을 효율적으로 활용함으로써 개선 결과가 경영목표에 직접적으로 기여할 수 있음을 보여 주었다. 또한, 혁신활동에 의한 공정개선과 6시그마 프로젝트 추진이 서로 별개의 것이 아니라 상호 연계함으로써 프로젝트 발굴과 추진에 대한 부담을 줄이고 경영성과를 극대화할 수 있는 상호 보완적인 관계임을 보여 주고 있다.

향후 경영혁신을 목표한 기업들은 부단한 개선 노력과 새로운 변화관리 활동을 추진해야 하며, 기존의 혁신활동이나 6시그마도 모두 경영목표를 달성하는 활동의

일환으로 역할을 수행하여야 한다. 즉, 기업의 경영목표 달성에 기존의 혁신활동이나 6시그마가 상호 연계 될 수 있는 방안을 보다 다양한 방면에서 검토해야할 것이다.

## 참고 문헌

- [1] 권오운(1998), "불합리 · Loss박멸 개별개선의 추진방법", 공장혁신지, KSA
- [2] 김원주(1974), "체계경영학사전", 법문사
- [3] 박성현 외 2인(1999), "6시그마 이론과 실제", 한국표준협회
- [4] 한국능률협회생산시스템본부(1991), "자주보전 7스텝", 한국능률협회컨설팅
- [5] 현점휴(1982), "경영분석", 박영사
- [6] 홍성훈, 김상부, 권혁무, 이민구(1999), "6시그마 경영혁신전략", 품질경영학회지, Vol.27, No.1
- [7] 홍성훈, 김상부, 권혁무, 이민구(1999), "식스 시그마 성공사례", 품질경영학회지, Vol.27, No.3
- [8] Card D. N.(2000), "Sorting out Six Sigma and the CMM Process Improvement", IEEE Software, Vol.17, No.3
- [9] Daft, R. L.(1982), "Bureaucratic versus Nonbureaucratic Structure and the Process of Innovation and Change" In S. B. Barcharach(Ed), *Research in the Sociology of Organizations*, Greenwich, Conn: JAI Press.
- [10] Damanpour, F. & W. M. Evan(1984), "Organizational Innovation and Performance: The Problem of Organizational Lag", *Administrative Science Quarterly*, 29
- [11] Kimberly, J. R. & M. Evanisko(1981), "Organizational Innovation: The Influence of Individual, Organizational and Contextual Factors on Hospital Adoption of Technological and Administrative Innovations," *Academy of Management Journal*, 24
- [12] Malcos, M.(1999), "Six Sigma : building a bridge between product design and manufacturing", Proceedings of Technical Program. ELECTRO '99, IEEE

- [13] Murugappan M., Keeni G.(2000), "Quality Improvement–the Six Sigma way", Proceedings 1st Asia–Pacific Conference on Quality Software IEEE Computer Society
- [14] Narahari Y., Viswanadham N. and Bhattacharya R.(2000), "Design of synchronized supply chains : a six sigma tolerancing approach", Symposia Proceedings IEEE, Vol.2
- [15] Utterback, J. M. & W. J. Abernathy(1975), "A Dynamic Model of Process and Product Innovation", *Omega*, 3

# Case Study of Six Sigma Related with Innovation Activity of the Production Process

Do-Hwan Choi

*Department of Systems Management & Engineering  
Graduate School of Industry, Pukyong National University*

## Abstract

There are many companies in Korea applying the Six Sigma as the business strategy to strengthen competitiveness and maximize business performance under a global competitive environment. Without a right process for project selection, however, Six Sigma may not contribute to the business goal very much. At the early stage of introducing Six Sigma, they focused on developing various tools and the road-map of project execution. As Six Sigma getting settled, more successful results are required which significantly contribute to achievement of the business goal. Unification of the previous innovation activities and Six Sigma may provide a way to this goal.

This thesis shows with some cases that the business goal can be more efficiently achieved by combining the former innovation activities and Six Sigma together. A mega project, i.e. Big-Y project relevant to the business goal, is first selected and then followed up by the Six Sigma road map DMAIC. During the performance of the mega project, several sub-projects are defined to improve key indicators which are directly connected with Big-Y. This approach is applied to some products of a leading company in Korea. The result shows more direct and substantial achievements than individual Six Sigma projects.

Keywords: Six Sigma, Innovation Activity

## 감사의 글

대학을 졸업한지 10년이 지나서 다시 대학원에 진학하겠다고 생각했을 때는 걱정과 부담이 많이 되었는데 벌써 2년이라는 시간이 지났습니다. 돌이켜 보면 업무가 바쁘다는 이유로 수업에 충실하지 않고 교수님들의 가르침을 다 소화하지 못한 것이 아쉬움으로 남습니다. 저의 지도 교수이신 권혁무 교수님께서 대학원에 입학했을 때부터 논문 주제와 사례를 미리 준비하라고 하셨는데 마지막까지 심려를 끼쳐 드려 죄송합니다. 또한, 바쁘신 시간중에서도 문서 하나하나를 꼼꼼히 챙겨 주시고 이끌어 주신 교수님께 정말 감사 드립니다. 비록 교수님께서 가르치신 내용을 모두 다 이해하진 못했지만 이론을 현장 업무에 적용할 수 있도록 열심히 노력 하겠습니다. 그리고, 지난해 가을 교수님과 1년차 대학원생들이 금정산 단풍을 구경하면서 산행을 함께한 것이 대학원 생활동안 가장 큰 추억으로 남아 있습니다. 교수님 건강하시기 바랍니다.

회사와 학교생활을 병행하는 것이 힘들었지만 잘 이해해 주시고 이끌어 주신 이운식 교수님의 따뜻함과 배려에 감사 드립니다. 경제성 공학을 강의하시면서 비행기를 싸게 타는 비법과 돈의 가치를 가르쳐 주신 김병남 교수님 고맙습니다. 회사에서 TOC 컨설팅 교육을 받으면서 처음 뵈고 학교에서 강의를 듣게 된 고시근 교수님의 가르침이 개선 활동에 많은 도움이 되었습니다. 1년차에 1학기 강의만 하시고 교환 교수로 가셔서 이후로 만나기 어려웠던 구평희 교수님, 그리고 마지막으로 학과에서 저희들과 잘 어울릴 수 있었고 논문을 끝까지 쓸 수 있게 도움을 주신 김영진 교수님의 배려에 감사 드립니다. 그리고, 2년 동안 회사 생활과 대학원을 같이 했던 박진찬 과장, 이홍석 과장과 배종주 컨설팅 위원 수고하셨고, 항상 선배들 대신 학과 행사에 참석했던 김여일 주임 고생 많았습니다.

그 동안 회사업무가 바쁘고 학교 다닌다는 이유로 집안 일을 등한시 했는데 나의 빈자리를 메우느라 마음 고생을 많이 한 나의 아내 심미숙씨에게 미안한 생각을 하면서도 표현을 하지 못했지만 정말 고맙게 생각합니다. 항상 모든 것을 침착하고 차분히 해결해 가는 첫째 아들 재원, 아빠와 장난하기를 좋아하고 성격이 활발한 귀여운 둘째 재혁이... 나의 사랑스런 가족들에게 감사합니다. 지금까지 저에 대한

믿음을 저버리지 않고, 진학한다고 할 때 옆에서 말없이 격려해 주신 부모님께 고개 숙여 감사 드립니다. 그리고, 대학원을 무사히 졸업할 수 있도록 옆에서 격려해 주시고 도와 주신 회사 동료분들과 많은 시간이 지나 무심히 지나쳐 버렸던 분들께 감사 드립니다.

이 논문이 완성되기까지 주위에서 도와주신 모든 분들을 일일이 열거하지 못했지만 모두에게 감사 드리며, 비록 짧은 지면을 빌어서 인사를 드리고 있지만 남아있는 하얀 종이는 더 많은 말들을 할 것입니다. 감사 합니다.

최 도 환 드림