

경영혁신을 위한 린 6시그마의 적용 방안

최문박[†]

네모시그마그룹

A Guideline for Implementing Lean Six Sigma for Management Innovation

Moon-Bak Choi

Nemo Sigma Group, Seongnam, Gyeonggi-Do 463-828

Six sigma is focused on quality improvement through variation reduction, while lean is on process flow improvement and lead time reduction by waste elimination. However, lean cannot bring a process under statistical control and six sigma alone cannot dramatically improve process speed. Lean six sigma was developed to achieve faster rate of improvement in customer satisfaction, cost, quality, process speed, and invested capital. In this paper we present the importance of using value stream mapping and suggest a guideline on how to integrate lean and six sigma by is proposed.

Keywords: Six Sigma, Lean, Waste, Lead Time, Non Value Added Time, Process Cycle Efficiency, Value Stream Mapping, Lean Sigma Roadmap

1. 서론

6시그마(Six Sigma)는 산포감소를 통한 품질개선과 완벽성을 추구하고, 린(Lean)은 낭비제거를 통한 가치흐름을 개선하는 방법으로 프로세스의 Lead time을 줄여 스피드를 개선하는데 초점을 맞추고 있다. 물론 6시그마의 추진결과로 시간절감의 효과는 나타낼 수 있지만 그것은 프로세스 내에서 발생하는 결함을 없애고 일반적인 문제를 제거함으로써 발생하는 일종의 부산물일 뿐이다.

린 6시그마에 대한 기존 연구결과는 그리 많지 않다. Pyzdek(2000)은 6시그마와 린에 대한 비교표를 통하여 린과 6시그마의 차이점을 제시하였다. Roettges(2002)는 두 방법간의 유사점과 차이점, 각 방법이 유용하게 쓰일 수 있는 상황을 설명하였다. 린은 비교적 간단한 공정을 ' 좋지 않은 상태'에서 짧은 기간에 '좋은 상태'로 올리는데 유용하며, 6시그마는 보다 복잡한 공정에서 문제의 원인을 파악하기 위해서는 다양한 통계적 분석이 필요할 때에 유용하다는 의견을 밝혔다. Baudin(2002)은 린과 6시그마가 각각 그 자체로는 유용한 혁신

방법이지만 두 방법의 통합에 대하여 다소 부정적 견해를 표명하였다. Sharma(2003)는 린과 6시그마를 통합하여 적용하기 위한 방법론을 제시하고 실제로 배터리 제조회사에서 적용한 사례를 제시하였다. George(2002, 2003)는 린 6시그마에 대한 두 권의 책을 처음 발간하였다. George는 이 두 권의 책에서 제조업에서 출발한 린과 6시그마를 통합하여 어떻게 제조업과 서비스업에 적용할 수 있을지에 관한 내용을 잘 제시하였다.

6시그마의 완벽성을 추구하는 장점과 린의 낭비제거를 통한 스피드를 개선하는 장점을 잘 활용하는 방법을 모색하는 것이 본 논문의 목적이다. 본 논문의 2절에서는 린(Lean)의 주요 개념을 통해 프로세스와 프로세스 사이에서 발생하는 가치흐름의 저해요소(비 부가가치)를 제거하는 데에 장점을 갖고 있는 흐름개선(Flow Kaizen)과 프로세스 내에서 발생하는 저해요소를 제거하는 개별 프로세스 개선(Process Kaizen)을 소개한다. 3절에서는 6시그마와 린의 장점을 살려서 프로세스의 완벽성과 스피드를 동시에 추구한다면 개별 기법으로 얻을 수 있는 것보다 효과가 매우 클 것이라는 두 방법의 통합 필요성을 설명한다. 그리고 린 방법을 활용하여 6시그마에서 보완해

[†] 연락처 : 최문박, 463-828 경기도 성남시 분당구 야탑동 342-1야탑리더스 빌딩 4층, Tel : 031-781-7060, Fax : 031-781-7183

E-mail : mbchoi@nemopartners.com

2006년 08월 접수; 2006년 10월, 11월 수정본 접수; 2006년 11월 게재 확정

야할 영역을 4절에서 다양한 관점에서 살펴본다. 5절에서는 6시그마의 관점(프로세스 내에서의 산포감소를 통한 완벽성을 추구하는데 초점을 맞추고 있는 개별 프로세스의 관점)보다 전체 프로세스의 관점에서 문제를 보는 방법을 강조하는 Value Stream Mapping을 활용하여 문제의 영역을 선정하고, 선정된 영역에서 프로세스의 특성에 따라 6시그마와 린의 방법을 사용하여 완벽성을 달성하거나 또는 스피드를 개선하는 방법을 제시한다. 기업이 처한 상황에 따라 6시그마와 린의 방법을 통합한 린 6시그마를 활용하는 방법은 6절에서 제안한다.

2. 린(Lean)의 개요

2.1 경영혁신 기법에서 린의 위치

전통적으로 경영혁신이 다루고 있는 영역은 Q, C, D, 즉, 품질(Quality), 비용(Cost), 납기(Delivery)의 3가지라고 볼 수 있다. Q, C, D측면에서 기업경영혁신의 역사를 간단히 살펴보면 품질분야는 품질관리(Quality Control; QC)에서 진화를 거듭하여 현재에 이르기까지 방법 면에서 가장 체계적이며 재무성과 면에서 탁월한 성과를 인정받은 6시그마를 손꼽을 수 있다.

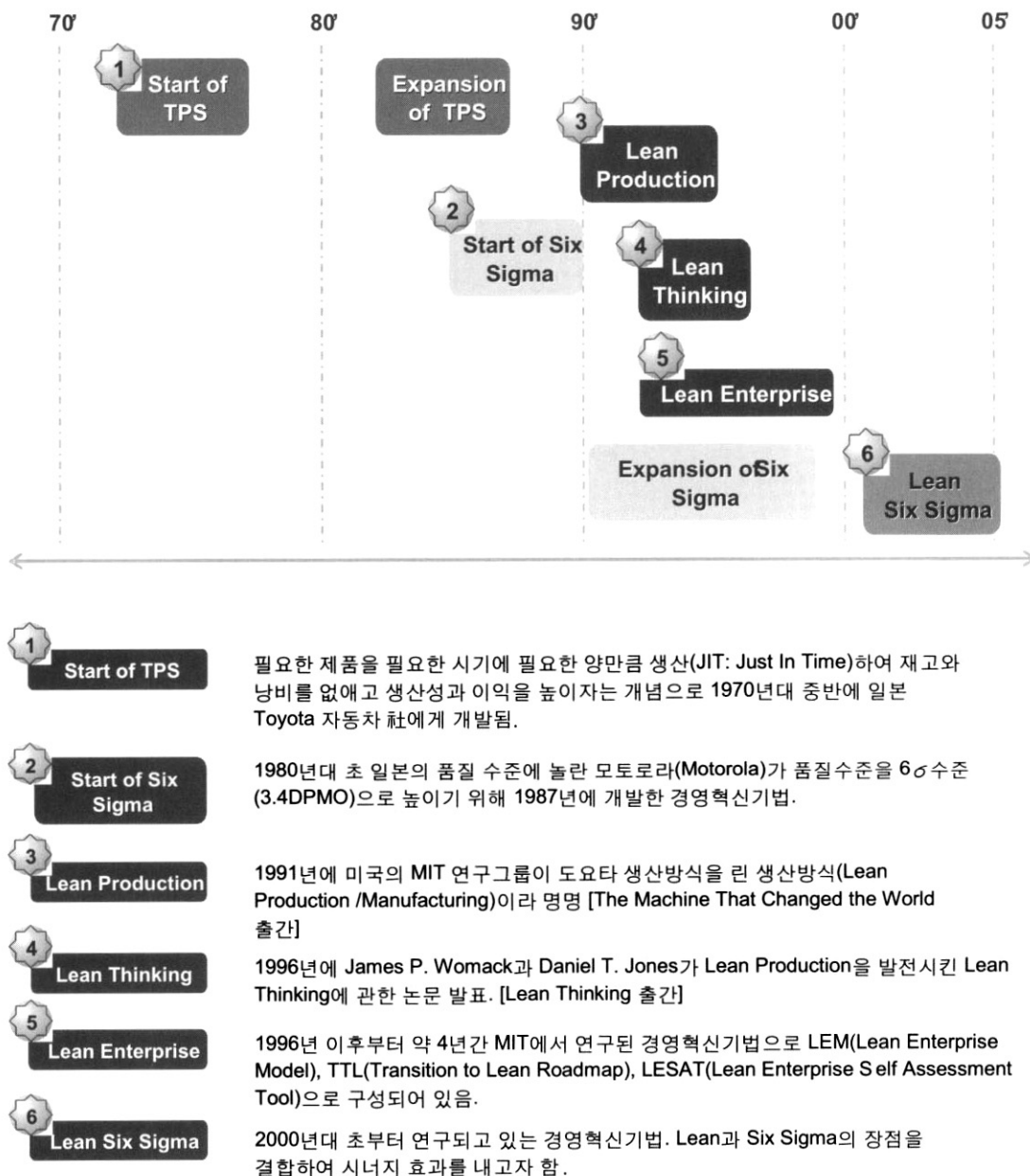


Figure 1. Evolution of lean six sigma

그 외에 비용과 납기분야는 도요타 생산방식으로 알려진 TPS (Toyota Production System)에서 가장 큰 성과가 나왔다고 볼 수 있다.

먼저 최근에 다시 주목받고 있는 린(Lean; TPS에서 발전된 경영혁신 방법론)에 대해 알아보고, 그 다음 기존의 TPS에 대해 살펴보고자 한다. 참고로, TPS, Lean, 6시그마와 Lean 6시그마의 발전과정은 <Figure 1>에 제시하였다.

2.2 린(Lean)이란 무엇인가?

린(Lean)은 ‘얇은’, ‘여윌’ 이란 뜻을 지닌 린(Lean)이란 단어에서 출발한 신 경영기법을 말한다. 린(Lean)의 모태는 낭비 제거 원칙에서 출발한 도요타 자동차 생산 시스템(TPS)이 배경이 됐다. 린(Lean)이란 동일한 결과를 생산하면서 노동력, 면적, 투자액, 재고, 소요시간 등이 절반 정도 소요된다는 “작다, 적다”라는 의미로 기존의 대량생산방식에 대한 새로운 생산 방식인 린 생산(Lean production)으로 처음 지칭되었다(Womack, et al., 1990). 린은 1996년 이후 미국의 MIT가 중심이 되어 일본의 도요타 생산시스템(TPS)을 미국식 환경에 맞춰 재정립한 기법으로 발전시켰다. TPS가 초창기 자동차 산업의 생산현장에 초점을 맞췄다면 린은 구매에서 생산, 판매, 물류에 이르는 전사적 과정과 자동차를 포함한 다른 산업(비 제조분야 포함)까지 확대시켜 전사적 차원에서 생산성을 제고한다는 개념이다.

2.3 린과 6시그마의 비교

일본의 TPS를 미국식으로 재해석한 린과 미국 모토로라에서 탄생된 6시그마는 서로 어떤 공통점과 차이점을 가지고 있는지 비교해보면 다음과 같다.

첫째, 린(Lean)이 낭비제거를 통한 흐름개선이나 리드타임의 감소에 초점이 맞춰져 있다면 6시그마는 산포감소나 품질 개선이 목표다. 간단히 말하자면 6시그마는 품질, 린(Lean)은 스피드 향상에 초점을 맞추고 있는 셈이다(<Table 1>).

둘째, 6시그마는 BB, GB등의 과제를 대상으로 잘 짜여진 교

육과정을 이수한 벨트 인증자 혹은 후보자가 문제를 해결해가는 활동, 즉 과제해결 방법론이고, 린은 TPS처럼 과제 단위보다는 통상적으로 큰 Shop이나 공장단위 혹은 그 이상을 대상으로 철저한 낭비제거를 통한 생산성향상 및 원가절감을 목표로 과제그룹, 투자업무, 소개선 그룹 등의 집합과제 해결방법론이라 말할 수 있다.

셋째, 6시그마는 과제의 특성에 따라 DMAIC, DMADV등의 절차를 활용하지만, 린은 다음과 같은 원칙을 활용한다(Womack and Jones, 1996).

- 원칙1 : 고객의 시각에서 가치를 규정한다(Identify Value).
- 원칙2 : 낭비요소를 파악하기 위해 가치흐름을 확인한다 (Identify Value Stream).
- 원칙3 : 낭비를 제거하여 무난히 프로세스가 흐르도록 한다 (Flow).
- 원칙4 : 고객이 요구하는 것만 생산할 수 있도록 한다(Pull).
- 원칙5 : 완벽 추구를 위해 지속적인 개선 작업을 수행한다 (Perfect).

마지막으로 개선도구측면에서 살펴보면 6시그마는 원인에 따른 최적조건(정량적 해결과제) 탐색이나 브레인스토밍(정성적 해결 과제)을 활용한 개선 아이디어의 도출 및 구체화과정을 따르지만, 린(Lean)은 위에서 제시한 린의 원칙이라는 To-Be 이미지를 제시하며 구체적인 개선방법(Tactics와 Tool)이 매우 다양하고 정교하게 개발되어 있다(2.4절의 TPS의 이해 참조).

2.4 TPS의 이해

린의 이해를 돕기 위해 먼저 TPS의 주요 원리와 사상 그리고 개별기법을 상세히 설명하고자 한다.

2.4.1 TPS의 주요 원리

먼저 품질측면을 살펴보면 다음과 같다. 흔히 도요타의 TPS를 논할 때 낭비만 거론하다보니 품질에 대해서는 상대적으로

Table 1. Comparison of six sigma and lean (George, 2001)

	Six sigma	Lean
Concept	Culture & quality	Speed & low cost
Target	Improve performance on customer CTQs	Reduce waste and increase speed
Focus	Root cause analysis	Implementing known solution
Keyword	Variation of process	Waste
Method	Problem solving with statistical and logical tool	Application of lean principle with best practice

거론하지 않는다고 생각하기 쉽다. 그러나 Consumer Report (미국의 자동차 구매고객을 위한 가장 대중적 잡지 중의 하나)에 나타난 자료에 의하면 Toyota 중고차 절반 이상이 구매추천으로 선택되고 있고(Ford 10%미만, GM 5%), J D Powers(미국 내 인지도가 높은 자동차 전문 시장조사기관)의 조사결과 초기품질 및 장기 내구성에서 타사에 비해 우수하다는 결과를 보이고 있다(Liker, 2004). 이는 품질의 기본을 데밍 및 쥘란 박사 등을 통해 배우고, TQC 및 TQM 등을 정착시켜서 품질제일주의를 확고히 했음을 알 수 있다.

낭비측면에서는 7대 낭비를 정의한 후 전사원이 공유하고 철저히 낭비를 가시화하여 Kaizen 활동을 통해 전사원이 동참하여 개선하는 문화를 이루었다. 경영자 및 관리자들은 기업 전체 입장에서 가장 시급하고 큰 낭비가 어디에서 발생하는지를 우선 순위화한 후, Flow 개선을 통한 낭비제거를 실시하였다(여기서 Flow 개선이란 이삭줍기식의 소 개선이 아니라 중요한 공정흐름을 개선하는 것으로 주로 WIP(Work-In Process, 재공재고), 정체/대기 및 이동의 낭비를 개선하는 것을 말한다). Flow Kaizen, 즉 공정흐름을 지속적으로 개선함으로써 불량률의 근본원인을 더 빠르게 검출하고 개선함으로써 품질을 더 향상시키는 선순환의 개선이 가능해지고 Flow 개선을 통한 흐름의 형성으로 낭비의 가시화가 가능해진다.

흐름 형성의 예인 흐름화, Pull System, Cell Layout, 5S, 표준 작업 등을 통해 장치화하거나 물을 정하여 낭비를 가시화하거나 일정 수준이상으로 낭비가 발생하지 못하도록 하였다. 흐름 형성 후에도 발생하는 낭비(낭비의 현재화를 통해 발견된 낭비)는 Kaizen 실시로 개선을 하였다. 즉 Flow 개선이라는 전체 흐름에서 발생하는 주요 낭비영역을 선정하고, 선정된 프로세스에서 비교적 작은 낭비(주로 프로세스 내에서 발생하는 낭비로 수정, 동작, 프로세스의 낭비)는 전원이 참여하여 Kaizen 실시를 통해 낭비를 개선할 수 있었다. 이를 Process Kaizen이라 하고 주로 현장의 감독자와 작업자 중심으로 지속적인 교육과 개선을 통해 이루어졌다. 이 때 모든 작업에서 불량의 근본원인을 전원이 개선하여 품질이 더 향상되는 효과가 나타났다.

2.4.2 JIT 사상과 TPS 개별 기법의 이해

JIT(Just In Time) 사상은 고객이 요구하는 품질의 제품을, 고객이 요구하는 양만큼, 고객이 요구하는 시기에 전달하고자 하는 사상이며 이 외의 모든 것에 대해서는 낭비로 규정하는 사상이다. 즉 고객이 요구하는 품질을 위해 방만하게 자원을 사용하는 것을 제한하고 고객이 느끼는 가치라고 생각하는 것 외에 자원을 투입하는 것을 낭비로 규정하였다. 또한 요구하는 수량외의 과잉재고는 가장 큰 낭비로 인식하였다. JIT의 사상을 좀 더 자세히 보면 다음과 같다.

첫째, 고객이 요구하는 품질의 제품을 생산하기 위한 사상으로서 “불량을 만들지도 않고 다음 공정으로 불량을 넘기지도 않는다.”는 것을 철저히 지키는 것이다. 이를 위해 Top

Down으로 QC, TQC, TQM 등이 도입, 정착, 발전되었으며, 그리고 Bottom Up으로는 현장의 지속적 품질개선을 위한 제안 제도 및 자주 활동 등이 활성화되었다. 요구하는 양만큼만 요구하는 시기에 공급하기 위한 Tool로서는 Tact, Pull, Kanban 방식 등이 개발되었다.

둘째, JIT를 계속 유지하려면 재고는 계속 줄여 나가야 하며 동시에 재고 감축을 통해 문제를 가시화 시키고 그것을 하나씩 근본적으로 해결해가는 과정으로 체질(경쟁력)을 강화시키는 방법을 선택했다. 재고를 줄여나가는 데 있어서 WIP(Work In Process, 재공재고)의 수준은 제조 기술의 등급을 나타낼 정도로 주요한 관리지표로 활용했으며 그것을 통하여 Lot Sizing의 이론을 만들었다. 즉 흐름생산을 만들어 나가고 궁극적으로 ‘하나 흘리기’(one piece flow)를 달성하는 목표를 세운다. 이것은 불량의 원인을 바로 알 수 있도록 하여 품질을 극적으로 개선하는 효과를 제공한다. 과거 자료를 분석하여 원인을 분석하는 방법도 활용하지만 그 보다는 ‘현장에 가서 현물을 보며 현상을 파악’(3현주의)하여 분석하는 방법을 더 선호한다. 이때 Lot Size를 줄이기 위해서는 Set-up Reduction 기술이 필요하다.

자동차의 경우 2~3차 협력업체만 해도 상당수이고 JIT의 성공여부는 협력업체에서 재고를 줄이면서 JIT로 납품이 가능해야 하는데, 모기업에서 생산계획이 불균일하고 변경이 잦으면 이러한 것이 거의 불가능하므로 대 전체조건으로서 최종제품의 종류와 양의 평균화를 통한 균일한 생산스케줄(헤이준가: 평준화)은 절대적으로 필요한 조건이다. 그리고 협력업체의 수준을 높이기 위한 지도를 통한 개선활동에 주력하여 품질과 낭비를 함께 개선한다. 이때 필연적으로 필요한 것이 배치를 바꾸어야 하는데 기능별 배치에서 Group Technology를 활용한 흐름 Layout과 Cell Layout을 이용한 흐름식 배치로 변경해야 한다.

WIP 감소를 통한 하나 흘리기 등 위에서 언급한 여러 가지 기법을 활용한 개선방법과 함께 ‘3현 주의’(현장에서 현물의 흐름을 보면서 현상을 파악함)에 의한 개선의 필요성을 보다 강조하면서 현장의 감독자나 작업자가 규모는 작지만 많은 문제점을 실시간 빠르게 실천하는 Kaizen 활동이 도입되었다. 현장의 특성상 현물(자재, 설비, 재공재고 등)에는 시시각각 문제가 발생하기 때문에, 일시적인 개선이 아니라 지속적인 개선이 필요했던 것이다.

2.5 린의 주요 개념

앞서 살펴본 TPS의 원리와 기법의 이해를 바탕으로 한 린의 주요 개념은 다음과 같다.

2.5.1 린의 주요 측정기준

린(Lean)의 주요척도로 많이 이용되는 것은 리드타임과 PCE(Process Cycle Efficiency)이다. PCE는 프로세스 주기효율

(Process Cycle Efficiency)이라고 하며, 부가가치시간(Value Added Time)을 총 리드타임(Lead Time)으로 나눈 비율 값이다.

$$PCE(\text{Process Cycle Efficiency}) = \frac{\text{Value - Added Time}}{\text{Total Lead Time}} \times 100$$

부가가치 시간이란 고객이 요구하는 제품이나 서비스를 창출하는데 고객의 입장에서 필요하다고 느끼는 작업을 수행하는 데에 소요되는 시간을 말하며, 전체 리드타임은 프로세스의 시작(주문)부터 끝(제품 인도 혹은 제품 완성)까지 걸리는 시간을 의미한다. 다른 척도로는 재고와 관련된 척도(Inventory turns, Days of inventory on-hand, Amount of WIP)와 시간과 관련된 척도(Total value added time, Process lead time, Supply chain velocity, On-time delivery), 설비, 인력, 공간 등 투입자원의 효율에 대한 척도 등이 있다. 아래 <Table 2>는 업종별로 보통 수준의 회사와 세계 수준의 회사의 PCE를 비교한 수치이다 (George, 2003).

Table 2. Typical and world-class Process Cycle Efficiencies

Application	Typical Cycle Efficiency	World-Class Cycle Efficiency
Machining	1%	20%
Fabrication	10%	25%
Assembly	15%	35%
Continuous Manufacturing	30%	80%
Business Processes Transactional	10%	50%
Business Processes Creative/Cognitive	5%	25%

2.5.2 개선기회: 90% 이상이 낭비

<Table 2>에서도 나타나 있듯이 일반적인 기업의 PCE는 업종에 따라 다르지만 1%에서 30% 정도이고 보통 10% 이하이다. 이것은 전체 리드타임 중 부가가치시간은 10% 내외가 되고, 비 부가가치시간은 90%가 된다는 의미이다. <Table 3>에 나타난 바와 같이, 주요 공정별로 분석해 보면 운반, 정채/보관, 검사는 낭비요인이고, 처리만 부가가치 공정이다. 대부분의 기업에서는 5%~10% 정도가 전체 리드타임 중에서 부가가치시간이 차지하는 비율이고 나머진 90% 이상이 낭비 요소임을 알 수 있다(SBTI, 2001).

이는 린의 입장에서 보면 개선의 기회가 그만큼 많다는 것을 알 수 있다. 처음 린을 접하는 경우에는 이 사실에 대해 쉽게 이해가 되지 않을 수 있다. 아래 <Figure 2>를 살펴보면 낭비가 90%가 된다는 사실을 좀 더 쉽게 이해할 수 있다. 대부분의 기업에서 주문을 접수하고 프로세스를 거쳐 제품이나 서비스를 제공하는데, 이 때 부가가치를 더하는 프로세스를 거치는 공정(그림에서 네모부분)의 시간 합은 분단위로 나타나나 주문 후 고객에게 인도되기 까지 기업에 머무르는데 걸리는 시간의 합(점선으로 된 원 부분)은 주단위로 표현되는 것을 보면 90% 이상이 낭비가 발생하는 사실을 이해할 수 있다(LIFT, 2002).

Table 3. General and world-class level in 4 process

	General	World - class
Movement	10 %	2 % ↓
Delay/Stock	70~80%	18 % ↓
Inspection	5~10%	0
Processing	1~5%	80 % ↑

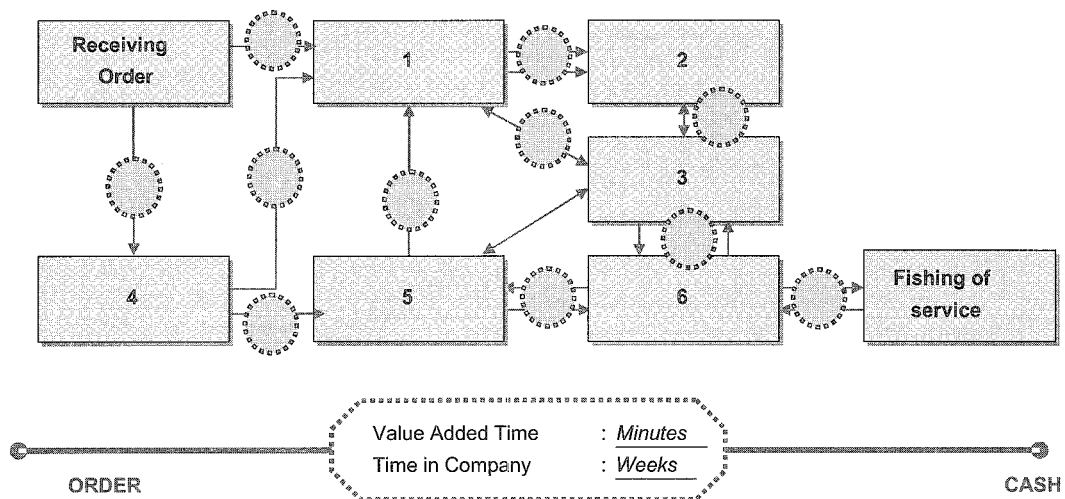


Figure 2. Individual process times from order to cash

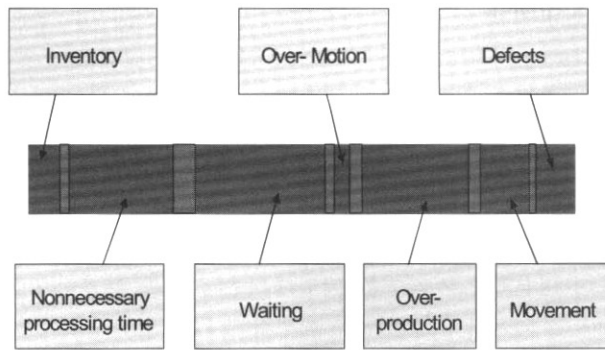


Figure 3. Seven forms of waste in the process

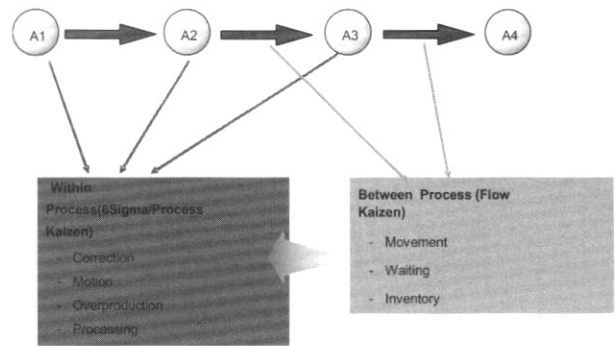


Figure 5. Waste of within process and between processes

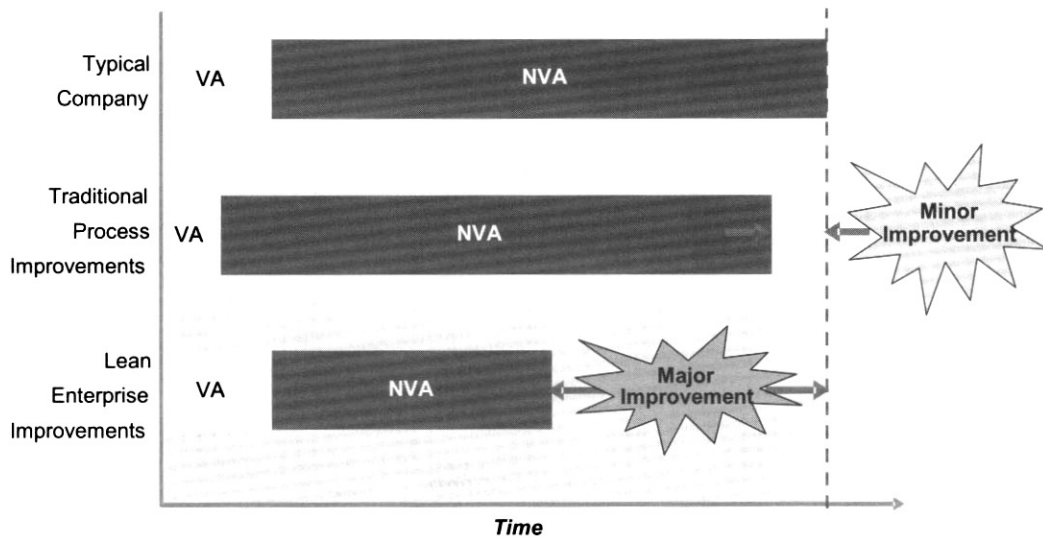


Figure 4. Focus of improvement

<Figure 2>에서 나타난 낭비를 좀 더 자세히 분해해서 표현한 것이 <Figure 3>이다. <Figure 3>에서 일을 처리하는 과정(일 시작에서 끝까지의 시간 축)에서 발생하는 부가가치는 붉은 막대로 나타낼 수 있으며, 파란 색 부분은 낭비에 해당하는 활동이다. 낭비의 종류는 크게 재고, 과잉동작, 불량, 불필요한 처리, 대기, 과잉생산, 이동과 관련된 낭비로 구분할 수 있는데, 이것을 흔히 도요타의 7대 낭비라 한다(Smith, 2000).

2.5.3 개선의 방향 : 부가가치 보다 非 부가가치

아래 <Figure 4>에서 보듯이 많은 기업에서는 개선을 위해 부가가치가 발생하는 일처리 프로세스를 우선으로 선택한다. 하지만 부가가치시간의 비율이 전체 리드 타임의 5~10% 정도라는 사실로부터, 이러한 부가가치 프로세스를 많이 개선한다고 해도 그 성과는 미미할 것이다. 그러나 린 기업은 부가가치가 발생하는 일처리 프로세스보다는 낭비 프로세스를 우선적으로 개선하고자 하며, 그 개선성도 아주 높게 나타나는 경우가 많다(LIFT, 2002).

이 사실을 7대 낭비와 프로세스 측면에서 해석해보면 다음

과 같다(<Figure 5>). 프로세스 내에서 발생하는 낭비는 주로 수정, 동작, 과잉생산, 처리(프로세스, 가공 그 자체의 낭비)와 관련되어 있다. 프로세스와 프로세스 사이에서 발생하기 쉬운 낭비는 운반, 대기, 재고의 낭비와 관련이 높다. 앞의 <Figure 4>에서 설명했던 것과 마찬가지로 낭비 중에서도 프로세스와 프로세스 사이에서 발생하는 낭비를 먼저 개선한 후에 프로세스 내에서 발생하는 낭비를 줄이는 것이 큰 성과를 가져올 가능성이 많다.

다시 말해 큰 성과를 내기 위해서는 개별 프로세스를 대상으로 하기보다는, 전체의 프로세스 입장에서 90% 이상 낭비를 발생하는 프로세스 간의 낭비를 눈여겨보아야 할 것이다. 6시그마의 개선 대상이 개별 프로세스 중심이면 개선의 효과가 상충되거나 미미할 수도 있다. 그래서 전체 프로세스 입장에서 특히 Value Stream Mapping(VSM)을 활용하여 개선 대상 프로세스를 선정 후 개선을 하는 것이 시행착오를 줄일 수 있다. 이를 PCE로 해석해보면, 본모 지표인 리드타임을 줄이는 데 초점을 맞추고 난 후에 분자 지표인 부가가치가 발생하는 프로세스를 개선하는 식의 순차적 방법을 이용하는 것이 좋다는 것이다.

2.6 린(Lean) 도입의 효과

린(Lean)은 일단 제조업에서 단기간 내 그 성과를 검증했다. 대표적 예로 사이클 타임 감소를 통한 고객응대시간의 감소, 설비투자가 없는 생산능력 증대, 탁월한 재고의 감소를 들 수 있다. Womack and Jones(1996)는 “노동생산성 2배, 재고와 생산시간 감소 90%, 제품개발시간과 불량품 50% 감소가 린의 구체적 효과”라고 주장한다.

최근엔 월마트 등 유통업체도 린(Lean)을 도입하고 있다. 특히 월마트는 공급사슬관리(Supply Chain Management; SCM) 분야에 린을 적용했다. 협력업체에 대한 주문에서부터 물류, 창고, 전시와 판매, 고객 배송에 이르는 전 과정에 린 시스템을 적용하고 있는 것이다. 또한 보잉, 록히드마틴, 에어버스 등 대부분 항공기 생산 기업들이 현재 린을 실행하고 있다(Maekyung Economy, 2004).

3. 린 시그마의 필요성

2000년도부터 도요타의 린과 모토로라의 6시그마를 결합시켜 시너지효과를 기대하고자 연구되었던 경영혁신 기법이 바로 린 6시그마(약칭, 린 시그마)이다. 린 6시그마는 6시그마와 린의 기법을 접목하여 탄생된 것으로 기존의 산포 관점 외에 스피드에 관련된 문제를 보다 효과적으로 해결하기 위한 경영혁신 방법론이다. 린과 6시그마가 결합하게 된 배경 및 필요성을 살펴보면 다음과 같다.

3.1 품질과 납기에 대한 비용 패러다임 변화

과거에는 품질을 높이려면 비용이 따라서 상승한다는 것

이 일반적 통념이었다. 그러나 크로스비의 ‘품질은 무료이다(Quality is Free)’라는 주장에 힘입어 ‘비교적 높은 수준의 품질에서는, 품질을 추가적으로 높이는데 드는 비용이 전체적으로 보면 줄어든다.’로 품질과 비용에 대한 패러다임이 변했다. 이와 마찬가지로 과거에는 속도(납기, 리드타임)를 무한정 높이기 위해서는 불량 발생으로 인한 비용도 추가적으로 발생한다고 여겨졌으나, 최근에는 품질이 기본적으로 갖춰진 기업에서는 속도를 추가적으로 높이면 오히려 불량의 근본 원인을 찾기가 쉬워져서 전체적 관점에서 보면 비용이 줄어들게 된다는 가설이 받아들여지고 있다. 린(Lean)에 대한 경영혁신 방법론에서 속도에 대한 비용의 패러다임의 변화를 읽을 수 있다(<Figure 6> 참조).

3.2 6시그마와 린이 통합되어야 하는 필요성

여기서 6시그마와 린이 통합되어야 하는 필요성을 3가지 경우로 나누어 본다. 첫째, 6시그마에 린을 통합하게 되면 다음의 장점을 시너지 효과로 가질 수 있다. 일반적 린은 낭비 인식, 스피드 개선, 방법론적 측면 등에서 다음과 같은 장점을 가지고 있다(George, 2003).

(1) 낭비의 인식 측면 :

- 6시그마에서는 변동의 제거가 우선이므로 이러한 낭비를 강조하지 않음
- 가치흐름분석을 통한 Waste와 Delay를 설명하고 부가가치(Value Added; VA)와 비 부가가치(Non Value Added; NVA)를 분류하여 NVA를 제거함

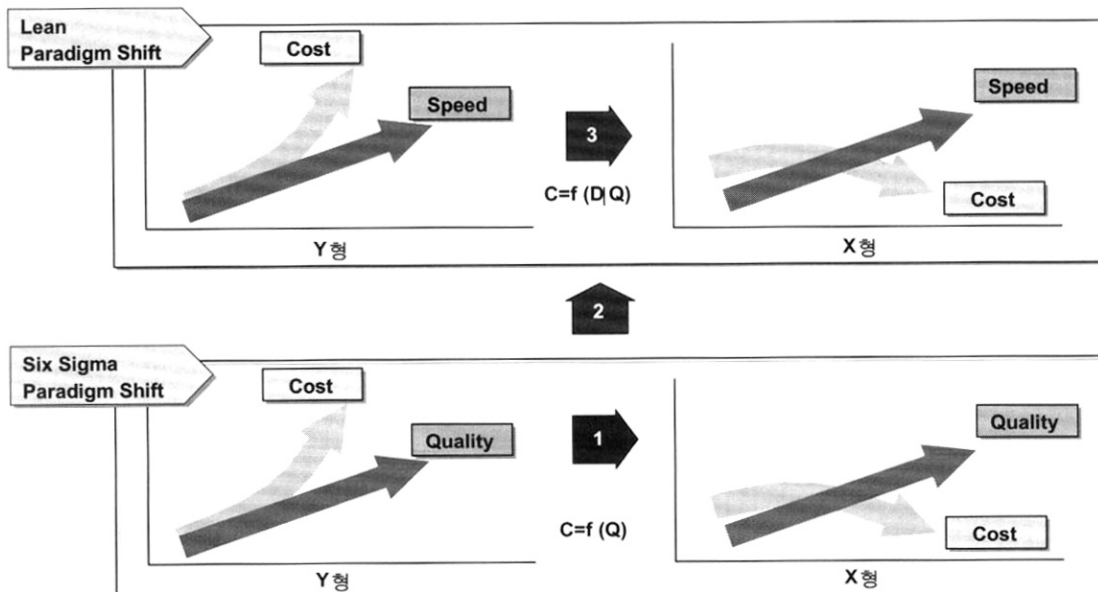


Figure 6. Paradigm shift between quality/speed and cost relationship

(2) 프로세스 스피드와 사이클 타임 개선 측면 :

- 6시그마에서는 스피드와 품질을 연결시키지 않음
- 린에서는 나쁜 품질의 원인은 느린 스피드에 있다고 보며, WIP를 제한하여 Pull System을 구축함으로써 근원적 품질 문제를 개선함

(3) Speed Tool 측면 :

- 린에서는 수십 년 동안 다듬어진 시간을 분석하는 방법들이 제시되며 이를 통해 프로세스 분석을 용이하게 함

(4) 비 부가가치 제거 측면 :

- 린이 NVA를 제거해 준다면 6시그마는 더 빠른 시간 내에 품질을 개선 할 수 있음

(5) 신속한 실행 측면 :

- Kaizen Event는 일주일 정도 업무와 분리된 집중적 활동으로 신속한 결과를 얻도록 하는 방법임
- 6시그마 과제 대상에서 제외된 많은 작은 과제를 린을 이용하여 해결함으로써 일상적인 업무의 개선속도를 빠르게 함

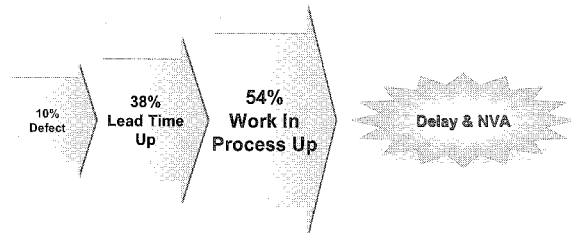


Figure 7. Influence of defect on lead time

둘째, 두 경영혁신 방법은 서로 상호보완적이다. 6시그마 품질이 린의 속도를 가능하게 하고, 린의 속도가 6시그마의 품질을 가능하도록 하기 때문이다. 또한 <Figure 7>에 나타난 바와 같이 프로세스의 불량(Defect)이 10% 증가하면 리드타임이 38% 정도 증가한다는 조사결과도 있다(George, 2003). 이런 결과로 인해 린(Lean)과 6시그마의 통합 운용이 좋다는 게 전문가들의 의견이다. 특히 레이티온(Raytheon), 록히드마틴(Lockheed Martin), 이튼(Eaton), 하니웰(Honeywell), 제록스(Xerox) 등 많

은 기업은 6시그마와 린을 동시에 추진 중이다. 이 사실은 6시그마와 린이 배타적 방법이 아니라 시너지효과를 낼 수 있는 상호보완적 존재라는 것을 시사한다.

<Figure 8>을 살펴보면 Set 공정에서 불량이 발견되었고 그 원인이 Manual 공정에서 만든 부품 조립품으로 추정되었다. 그래서 Manual 공정으로 가서 추적 조사를 해본 결과 앞 공정인 A.I.S 공정에서 부품삽입이 문제라는 것이 밝혀졌다. 그러나 A.I.S 공정에 가서 현물을 갖고 정확히 분석을 할 수 있으면 근본 원인을 쉽게 파악할 수 있으나 배치(혹은 로트) 생산을 하는 경우에는 이러한 부품에 대한 생산은 이미 완료되고 현재는 다른 품종을 생산하는 경우가 많다. 이런 경우에는 현물이 생산되는 상황을 보면서 원인파악을 못하고 경험 또는 기억에 의존하여 판단해야 하기 때문에 정확한 원인을 찾기가 힘들다.

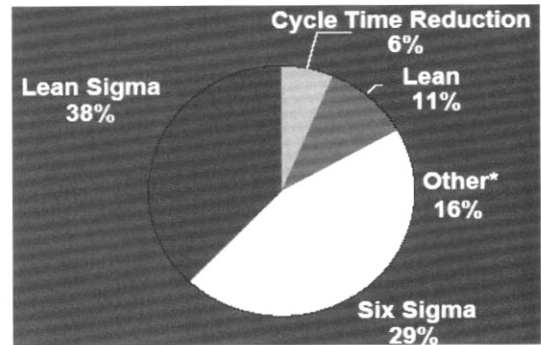


Figure 9. Use of six sigma and lean (foreign companies)

그러나 흐름생산의 경우는 후 공정에서 불량이 발생한 경우 전 공정에서도 그 제품이 생산되고 있으므로 원인추적이 훨씬 쉽고 정확하다. 앞의 배치 생산의 경우는 전체 리드타임이 흐름생산에 비해 몇 배나 길어지는 경우이다. 결론적으로 흐름생산으로 리드타임이 짧은 경우에는 불량의 근본 원인이 무엇인지 추적하기가 쉽고 개선이 용이하여 품질향상에 많은 도움이 된다.

셋째, 국외 연구결과(<Figure 9>)에 의하면 생산성 향상 방법론 중 가장 많이 사용하는 것은 린 시그마(Lean Sigma) 방법론으로 조사되었다. 즉 세계 우수 84업체를 대상으로 조사된

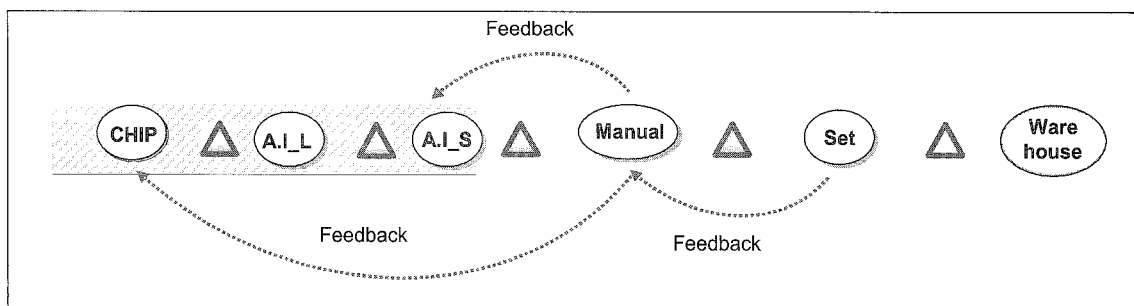


Figure 8. Relationship between lead time problem-solving time

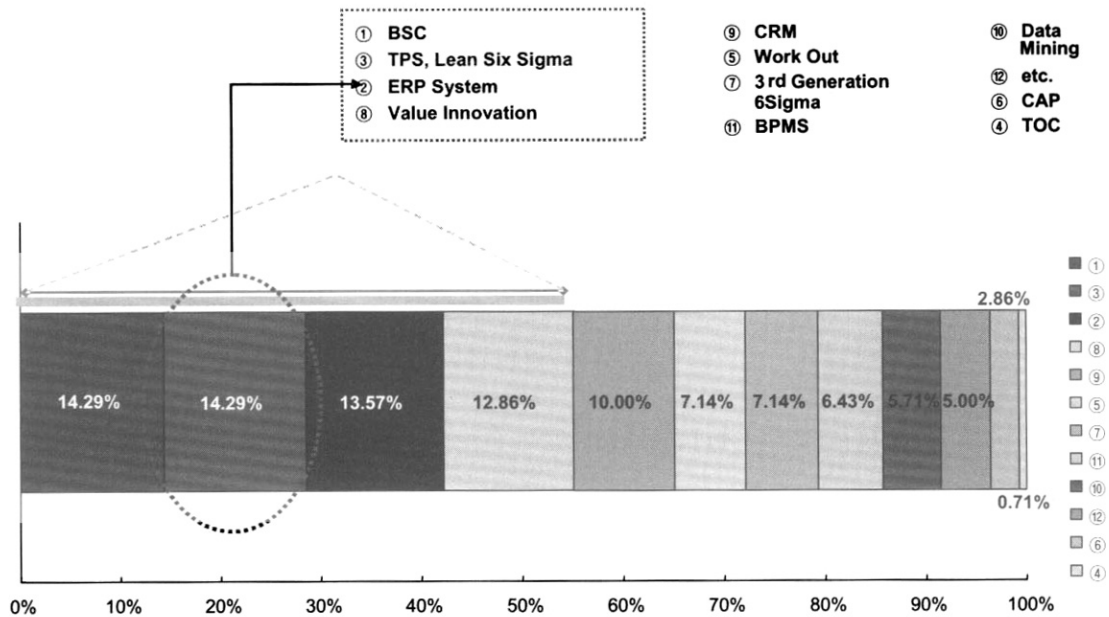


Figure 10. Use of six sigma and lean (domestic companies)

생산성향상 방법론 중 가장 많이 사용하는 방법이 Lean + Sigma (38%), Six Sigma(29%)순으로 조사되었다(Best practices, LLC, 2003).

국내 조사(<Figure 10>)에 의하면 6시그마 활동과 더불어 추가적으로 진행하고자 하는 혁신 활동으로는 TPS 혹은 린 시그마 방법론을 가장 많이 선호했다(Ryu, 2005).

4. 린 방법을 활용한 6시그마의 보완 영역

4.1 과제도출 보완

6시그마의 출발점은 고객의 입장에서 불만사항을 청취하여 개선하는 것에 초점이 맞춰져있다. 그러나 국내의 많은 기업들이 6시그마를 도입한지 2~3년이 지난 시점에서 6시그마의 성과를 되돌아보면 처음 기대했던 것만큼 성과가 그리 높지는 않다는 것을 알게 된다. 어떤 문제를 6시그마 과제로 선정해서 진행하게 되면 문제해결과정이나 과제 결과는 만족스럽게 나타난다. 그러나 수많은 BB, GB과제를 해결하기 위하여 투입된 시간과 자원에 비해서는 만족스러울 만한 프로세스 개선과 고객만족 성과를 얻지 못하는 경우가 많다. 이런 이유에서 최근의 6시그마의 최대 관심사는 Right Project를 선정하는 방법론에 집중되고 있는 것 같다. 특히 6시그마에서는 전략과 연계하여 과제를 선정하는 방법에 집중하고 있다. 이는 그동안의 6시그마의 중심이 개별 과제해결에 치우쳐 진행되어 왔고 그 결과는 전체 최적화보다 부분 최적화이었다는 것을 스스로 반증하는 결과라 하겠다.

이에 비하여 린은 6시그마와 같이 고객의 관점을 강조하고 있고, 특히 고객의 시각에서 가치를 규정하고, 가치흐름을 확

인하며, 낭비를 제거하여 무난히 프로세스가 흐르도록 한 다음, 고객이 요구하는 것만 생산하고, 완벽 추구를 위해 지속적인 개선 작업을 수행한다(Womack & Jones, 1996). 여기서 고객관점의 가치흐름을 파악하는 구체적 방법으로 Value Stream Mapping이라는 Tool을 개발하여 사용하고 있는데 그 효과가 아주 크다. Value Stream Mapping 개념은 다음과 같다. <Figure 11>에 나타난 바와 같이 기업의 일하는 방식은 기능 중심(세로 중심, 從으로 흐름)으로 구성되어 있지만 고객의 요구는 기능을 횡단하는 방식(가로 중심, 橫으로 흐름, Cross Functional)으로 일을 처리하도록 한다. 즉 기업은 자기 부서내의 관점에서 문제를 보고, 부서내의 관점에서 문제를 해결하지만, 그것은 결국 고객의 요구를 만족시키지 못하는 결과로 나타나는 경우가 많다.

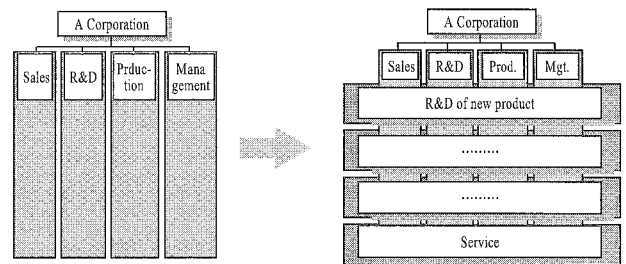


Figure 11. Value stream process approach

좀더 구체적으로 보면, <Figure 12>에서 보듯이 불량품 발생을 막고 설비 에러를 줄이기 위한 개선 노력(<Figure 12>의 B 부분)은 중요하지만, 이러한 개선이 되었다고 해서 기업 전체의 업무 성과가 개선된다고 보장할 수는 없다. 우리가 고객의

요구를 만족시키고 경쟁력을 확보하기 위해서는 우리는 2번째 부서의 범위 내(<Figure 12>의 A부분)에서 능력을 확보하기 위해 개선작업을 최우선으로 해야 한다(SBTI, 2001).

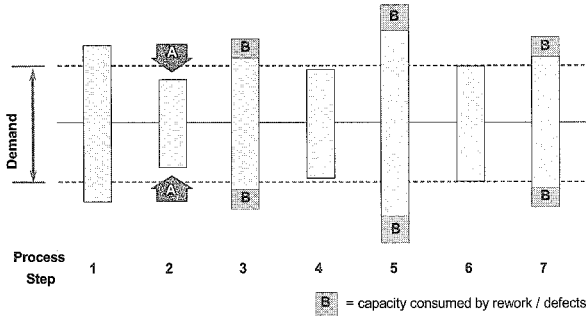


Figure 12. Company-wide improvement effort

린 방법론에서는 위의 그림에서 A부분을 효율적으로 찾는 방법으로 VSM(Value Stream Mapping)을 제시하고 있는데, 이는 뒤에서 좀더 자세히 설명하도록 한다.

4.2 참여인원의 확대

6시그마를 3~4년 동안 진행한 기업의 고민 중의 하나가 실행주체에 대한 문제이다. 그동안 경영혁신의 기치 아래 6시그마를 추진해 왔으나 6시그마 혁신의 주체세력인 MBB, BB, GB 등이 많아도 전체 종업원의 일부라는 사실을 알 수 있다. 즉, 대다수의 인원이 6시그마의 주체세력이 아니라는 소외감을 느끼든지 6시그마 경영혁신이 본인과는 별개라는 느낌을 갖고 있는 것은 틀림없는 사실이다.

그러나 세계 일류 기업의 혁신 사례를 볼 때 혁신에는 전사원이 공감대를 갖고 개선에 동참해야 성공가능성이 높다는 원칙을 발견할 수 있다. 한 예로 세계최고 이익과 품질을 구현하고 있는 도요타를 보면 “전원이 참여하여 끊임없이 낭비를 제거 한다”라는 철학을 갖고 전 구성원이 개선에 참여하고 있다. 린(Lean)의 모태였던 도요타에서 전원이 기업 개선에 참여하

는 문화를 어떻게 만들어 가고 있는지를 <Figure 13>에 나타내었다.

<Figure 13>에는 ‘전원참여 개선인 Kaizen의 직무기능에 대한 견해’를 보여주고 있는데 프로세스와 설비(또는 시스템)부문에서 Kaizen은 대규모의 자본 투자 없이 관리자과 근로자 모두를 포함한 중단 없는 개선을 의미하고, 혁신(Innovation)은 대규모 투자에 의해 새 기술 내지 새 설비(또는 시스템)를 도입하여 대담한 혁신을 이루는 것을 의미한다. 유럽과 미국에서는 혁신은 최고경영자와 관리자들만의 몫이었으나 경쟁이 심화되자 점차 최고경영자와 관리자에게도 개선프로그램을 도입하여 원가절감이나 품질혁신을 도모했다. 그러나 현장 감독자나 작업자들은 개선활동에서 제외했다.

반면에 일본에서는 처음부터 관리자들이 개선활동에 참여하도록 중용하였고 특히 Kaizen 활동은 최고경영자에서부터 작업자에 이르기까지 모든 계층에서 참여하도록 개발되었다. Kaizen 활동의 효과는 기업 환경이 어려울 때 더욱 빛을 발했다. 그래서 린에서도 Kaizen 활동을 매우 중요한 개선방법으로 여기고 있다(Imai, 1988). Kaizen 활동은 6시그마의 소외계층을 경영혁신의 장으로 끌어들이 기존의 개선주역과 함께 활동할 수 있도록 하기 때문에 계층별 차별화 없이 혁신의 문화를 만들어갈 수 있게 한다는 장점을 갖고 있다.

4.3 일상 업무에서 개선의 확대

일상 업무에서 개선을 하고자 할 때 6시그마에서는 개선과제의 크기가 문제가 되어 있었다. 기업의 일에는 일상 업무와 개선 및 혁신업무가 존재한다. 일상 업무는 고객에게 주문 받은 것을 처리하기 위해 필요한 일로서 기업의 존재와 직결된다고 볼 수 있다. 그리고 개선 및 혁신은 일상 업무를 더 빠르게, 더 완벽하게, 더 값싸게, 더 안전하게 할 수 있도록 하는 일로서 기업 경쟁이 심한 환경에서는 더욱 요구되는 활동이다.

6시그마 혁신 방법론을 처음 도입할 때 그 목적 중 하나가

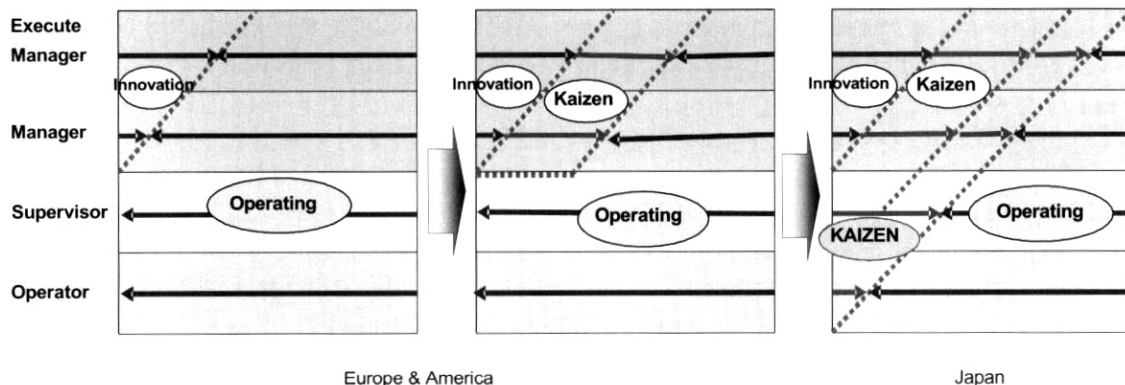


Figure 13. Difference of the opinion on Kaizen

일상의 일하는 방식의 최적화였음에도 불구하고, 6시그마에서는 그 크기가 BB 혹은 GB수준이어야 하고, 원인을 모르는 만성적인 문제여야 하며, 전략과 연계된 것이어야만 과제로 선정될 수 있다. 이로 인해 6시그마 과제의 비율이 기업 전체의 일상 업무 중에서 많아야 20%를 넘지 못하는 것이 현실이다.

그러나 우리가 일하는 방법을 최상으로 만들기 위해서는 나머지 80%도 매우 중요하기 때문에 이러한 80% 영역의 과제를 대상으로 개선 및 혁신하는 방법을 게을리해서는 기존 20%의 혁신 과제 역시 많은 효과를 기대할 수 없다. 원인을 대략 알고 있어도 실천력의 부족 또는 부서의 이해관계 등 여러 가지 이유로 쉽게 해결 되지 않는 과제, 일상 업무 중의 다소 범위가 작은 개선과제, ‘즉 실천’(Quick Fix) 과제 등 대다수의 과제를 과제로 포함하여 누구나 편하게 과제해결에 동참할 수 있는 환경을 만드는 것이 필요하다.

이를 위해서는 일상 업무의 프로세스에서 낭비요인을 잘 분석하는 것이 매우 중요한데 린의 원리 중 7대 낭비의 인식과 제거방법을 도입하면 일상 업무에서의 개선이 가능해진다. 먼저 과제를 1) 대부분의 잠재원인은 알려져 있으며 근본원인도 과거 업무경험 및 지식만으로도 알 수 있는 과제와, 2) 대부분의 원인은 알려져 있으나 근본원인은 좀 더 논리적인 분석을 통해 확인이 필요한 과제로 분류해 볼 수 있다. 전자를 ‘Lean Six Sigma(LSS) 즉 실천 과제’라 하고 후자를 ‘LSS GB과제’라고 분류하여 각각에 적합한 문제해결 방법론인 LSS 즉실천 또는 LSS GB 방법론을 적용하여 개선하고 실천한다면 빠른 시간 안에 일상 업무방법의 선진화가 이루어질 수 있다고 본다.

4.4 과제 해결 기간의 단축

이제 과제 해결의 기간을 보면, 현재 6시그마의 BB과제는 4-6개월 정도가 소요되고, GB과제는 3-4개월 정도가 소요된다고 볼 수 있다. 그러나 위에서 살펴본 바와 같이 일상적 과제 즉, 원인을 알고 있으며 좀 더 확인을 거쳐 해결할 수 있는 대다수인 80%의 과제를 3~6개월에 걸쳐 해결할 필요가 없다. 그리고 21세기는 Digital 가치 경영시대로서 특히 스피드(Speed)와 유연성(Flexibility)이 중요한 시대이다. 과제의 특성이 다른데도 불구하고 한두 가지 정해진 방법론으로 다루는 것은 자원의 낭비라고 밖에 볼 수 없다. 그래서 대다수인 80%의 과제는 스피드와 유연성을 높여서 취급할 수 있도록 하는 것이 필요한데, 그것이 바로 LSS 과제인 셈이다. LSS 방법론을 적용하면 즉 실천 과제는 길어야 15일 정도, LSS GB과제는 1~2개월 정도면 해결할 수 있다. 이 방법은 전통적 6시그마의 방법보다 매우 짧은 기간 내에 문제를 해결할 수 있다는 장점이 있다.

4.5 Lean Metrics 과제의 확대 적용

6시그마가 주로 프로세스의 능력(Capability)이나 품질을 높

이기 위해 산포나 에러를 줄이는 과제를 대상으로 한다면, LSS 과제는 프로세스의 스피드를 높이기 위해 낭비나 비 부가가치 업무(Non Value Added)를 제거하거나 업무절차를 개선하는 과제를 대상으로 적용하면 더욱 효과적이다. 특히 비 제조 부문의 업무 표준화 측면을 살펴보면 현재 매뉴얼은 존재하지만 그 아래 단계의 업무 절차서인 표준운영절차(Standard Operating Procedure; SOP)는 실제적으로 존재하지 않거나, 존재한다고 해도 실제 업무절차와 다른 경우가 많다. 표준 SOP가 존재하지 않기 때문에 사람마다 일을 처리하는 방법이 다르고, 따라서 많은 낭비적 요소를 포함하고 있다고 판단된다. 이런 상황에서 주요한 업무를 대상으로 낭비 요소와 비 부가가치 업무를 정의하고 제거하여 개선된 업무 처리 방법을 표준화 한다면 그 효과는 아주 크다고 볼 수 있는데, 이러한 방법에 적합한 것이 바로 LSS 방법론이다.

시간과 재고에 관련된 리드타임의 축소, 사이클 타임의 감축, WIP의 감소, 재고 회전율의 증가(재고 기간의 감소), 생산 단위 면적의 감소 등의 척도(Metrics)와 관련된 과제는 6시그마 방법론 보다 LSS의 방법론을 적용하면 더 효과적이다. 왜냐하면 린에서는 수십 년 동안 다듬어진 시간 분석법과 낭비를 제거하고 부가가치 흐름을 좋게 하는 방법들이 제시되어 있기 때문이다.

4.6 비 제조 분야에서 린 로드맵과 린 Tool의 적용

기존 6시그마 방법론에서는 원인을 알고 있고 비교적 짧은 기간에 해결 가능한 과제를 포함한 모든 과제에 대해 일괄적으로 동일한 해결 방법을 추구해왔다. 즉 데이터의 수집, 시그마 수준의 측정, 근본원인을 찾기 위한 통계적 가설검정과 최적조건을 찾기 위해 실험계획법 등과 같은 고급통계기법을 활용해왔다. 이로 인해 사무국 및 과제리더들은 6시그마를 추진함에 있어서 어려운 점을 토로한 것이 사실이다. 특히, 비 제조 분야의 6시그마 관련자들은 “과제에 따라서는 굳이 통계적 방법을 사용하지 않아도 될 것 같다. 통계적 방법이 너무 어렵다. 데이터가 없는 경우가 많거나, 구하기가 너무 어렵다. 간단히 해결해도 되는데 DMAIC 절차가 형식적이고 까다롭다. 6시그마를 위한 6시그마를 하는 부분이 적지 않다.” 등 6시그마 적용의 난점을 토로해 왔다(<Table 4>).

그러므로 데이터를 구하기가 힘들고 시간이 많이 소요되는 경우는 그 업무를 가장 잘 알고 있는 담당자의 경험과 지식을 믿고 해결안을 도출하는 방법을 적용할 수도 있다. LSS방법에서는 원인을 대부분 알고 있고, 세부적인 확인 절차만 필요한 경우가 대다수이기 때문에 통계적 방법을 활용한 가설 검정을 하지 않아도 되는 경우가 많다. 기초적인 기법인 특성요인도, 5-Why, X-Y Matrix 등의 QC 도구만 잘 활용해도 근본원인을 분석할 수 있는 경우가 많다.

지금까지 6시그마가 불완전한 영역에서 린을 적용하는 방법에 대해 여러 측면에서 언급해 왔다. 이 처럼 6시그마의 방

Table 4. Difference between manufacturing and transactional sectors with respect to six sigma

	Manufacturing	Transactional
CTQ	Quality of product	Quality of service, lead time, fulfillment, cost reduction
Y=F(X)**	Clear	Unclear
X's**	Hardware	Human/Software
Object**	Product	People, system
Data Collection**	Measurement is easy	Measurement is not easy
Improvement	Statistical and optimal method	Change of process & creative thinking

(** Aspects on why six sigma is difficult to apply to the transactional sectors.)

법론에 Lean의 장점들을 적절히 접목한다면 그 시너지 효과가 매우 클 것이라고 기대한다.

5. 린과 6시그마 방법론의 통합 활용방법

5.1 린 시그마의 위치

6시그마를 크게 과제도출과 과제해결이라는 영역으로 나누어 볼 때 전통적인 6시그마에서는 주로 Big-Y 전개로 과제를 도출하고 산포의 축소와 품질개선 영역을 대상으로 과제해결 로드맵을 활용하고 있다. 그러나 린 시그마에서는 전체의 리드타임이 주요한 이슈가 되는 Value Stream Process 혹은 Main Value Chain을 지원하는 주요한 OTD(Order to Delivery) 프로

세스를 대상으로 VSM을 활용하여 과제를 도출하고 과제의 특성에 맞는 방법론(6시그마 과제, 린 시그마 과제, 즉 실천 과제)으로 과제를 해결한다. 특히 린 시그마과제는 2.3절에서 언급한 ‘5가지 린 원칙’과 2.4절의 ‘린(TPS)의 기법과 원리’를 활용한 린 시그마 로드맵을 활용하여 과제를 해결하면 성과가 매우 높을 것이다.

또 비교적 6시그마의 소외계층인 현장의 작업자와 감독자를 대상으로 TPS의 낭비제거 틀을 활용한 빠른 개선방법의 린 6시그마 로드맵을 활용하여 사용한다면 전원이 참여하는 혁신이 이뤄질 수 있고, 6시그마의 과제로 하기에는 범위가 작은 일상 업무의 작은 개선과제도 전원참여 개선의 장으로 끌어내서 개선활동을 수행하는 것이 가능할 것이다. <Figure 14>는 기존의 6시그마만 하는 기업에서 린을 적용할 때의 린 시그마의 위치를 이해하는데 도움이 될 것이다.

5.2 과제도출 방법으로 VSM의 활용

<Figure 14>에 나타난 린 시그마의 과제 도출방법을 살펴보면 다음과 같다. 많은 기업들이 린과 6시그마 방법론을 하나의 개선 도구로 통합하면서 <Figure 15>에 나타난 바와 같이 Value Stream Mapping을 프로세스의 개선 기회를 파악하기 위한 기법으로 선호하고 있다. Value Stream적인 사고의 힘은 전체 입장에서 비즈니스 프로세스를 바라보는 데에 있다. 이 프로세스를 잘 활용하기 위해서는 특정한 이슈에 초점을 맞춘 전형적인 6시그마 과제 중 어느 과제를 다룰 것인가에 대한 전체적인 통찰력을 갖는 것은 매우 중요하다. 더 나아가 Value Stream Mapping이 현재상태를 정의하는 것뿐만 아니라 미래 상태와 그 둘 간의 Gap을 정의한다는 사실은 앞에서 말한 사실보다 훨씬 더 중요하다. 미래를 위해 전체 프로세스가 어떻게 운영되어야 하는가에 대해 명확하게 파악하게 되면, 그 Gap

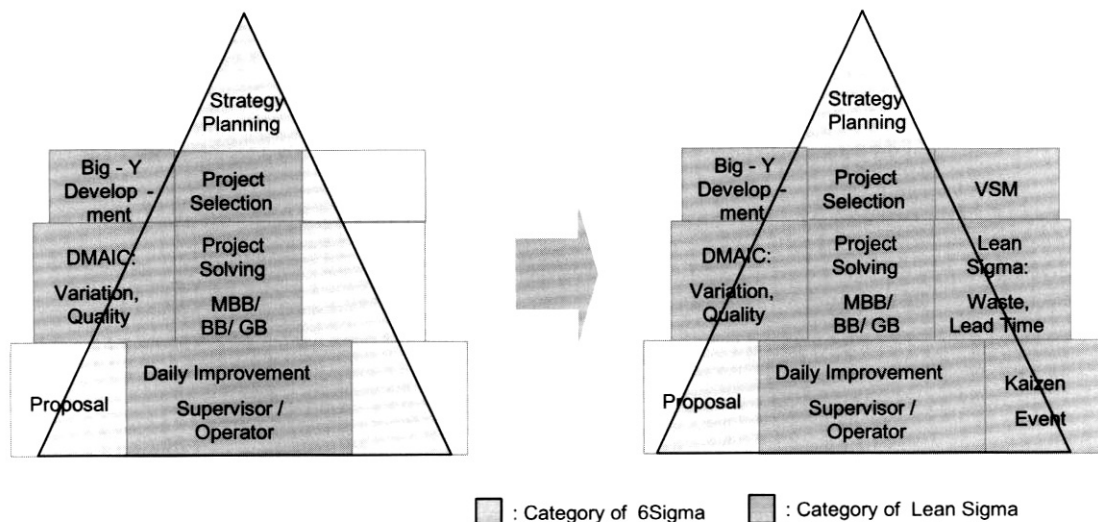


Figure 14. Area of lean sigma

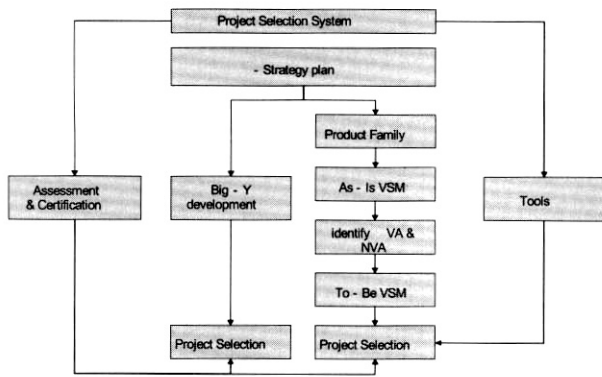


Figure 15. Project selection scheme using VSM

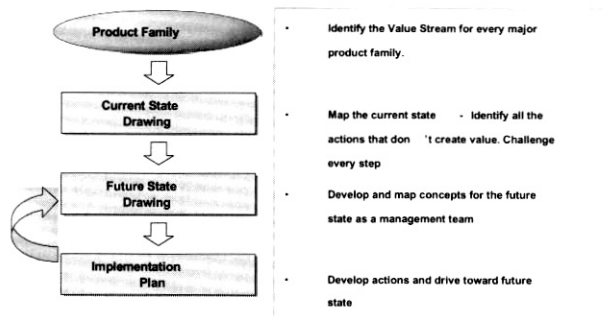


Figure 16. Improvement Activities by VSM

을 좁혀줄 과제를 선정하는 것은 비교적 쉬워진다.

Value Stream Mapping은 기능을 횡단하는 프로세스에 가장

큰 가치를 낚는 주요한 몇 가지 린과 6시그마 과제를 파악하도록 도와주는 강력한 툴이라고 말할 수 있다.

VSM을 활용하여 개선활동을 하는 구체적인 방법은 아래 <Figure 16>을 참고하면 된다(Tapping and Shuker, 2003).

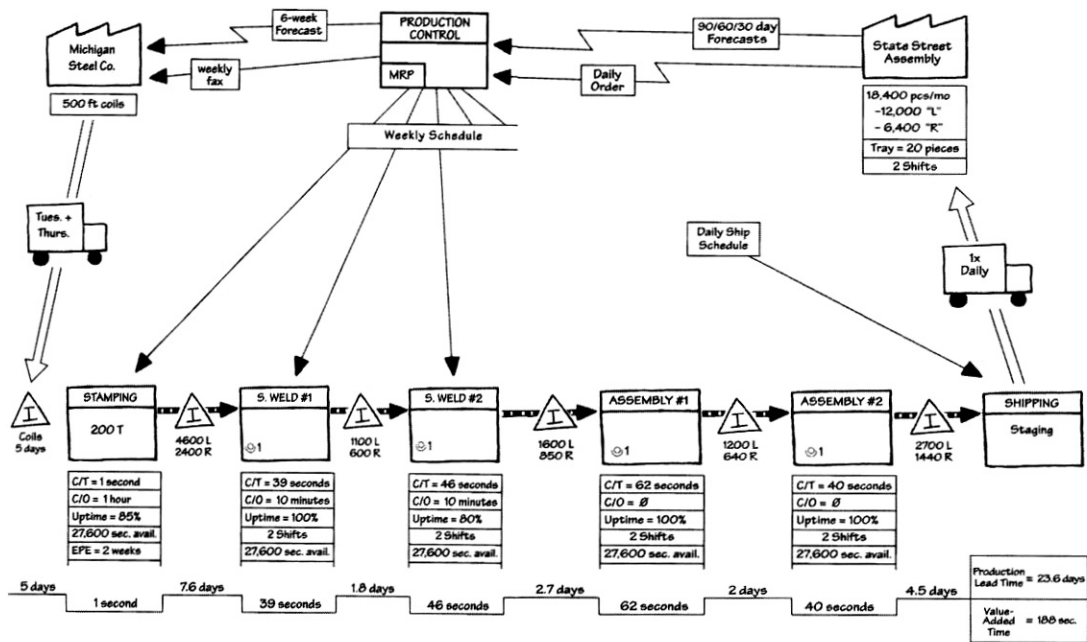
위의 그림에서 현재상태 VSM을 그리는 구체적 절차는 다음과 같은 8단계(Step)로 표현할 수 있다.

- Step 1 : 고객(Customer)과 공급자(Supplier)를 그리고, 그들의 요구사항을 정리한다.
- Step 2 : Value Stream의 처음과 끝을 그린다.
- Step 3 : Value Stream의 처음과 끝 사이에 존재하는 프로세스를 순차적으로 그린다.
- Step 4 : 각 프로세스의 속성을 아래에 정리한다.
- Step 5 : 각 프로세스 사이의 업무 대기시간을 표시한다.
- Step 6 : Value Stream상에서 발생하는 모든 정보의 흐름을 표시한다.
- Step 7 : 프로세스 흐름이 푸쉬(Push)인지 풀(Pull)인지를 아이콘으로 표시한다.
- Step 8 : 다른 필요한 데이터를 모두 표시하고 맵을 완성한다.

다음 <Figure 17>는 VSM의 한 예이다(Rother and Shook, 2003).

5.3 린과 6시그마의 통합 활용방법

린과 6시그마를 통합하는 방법론은 크게 3가지로 분류할



"Learning to See" by Rother, Shook

Figure 17. An example of VSM

수 있다. 하나가 린과 6시그마의 방법을 각각 활용하는 방법이고, 두 번째가 6시그마의 인프라(체계화된 로드맵, 벨트제도, 평가제도, 교육제도, IT등)를 활용하여 린의 방법을 체계화시켜 활용하는 것이며, 세 번째가 6시그마 방법론에 린의 방법을 단순히 틀로 접목하는 방법이다. 물론 린이나 6시그마를 도입하여 활용하고 있는 정도와 기업의 특성 등에 따라 활용할 수 있는 방법은 달라지겠지만 도입부에서도 밝혔듯이 6시그마는 과제단위의 문제해결방법론이고 린은 과제범위보다는 OTD 프로세스를 대상으로 하거나 혹은 Shop 단위나 공장단위의 보다 광범위한 프로세스를 대상으로 혁신하는 방법론 중의 하나로 이해하고 적용한다면 효과가 클 것이다. 즉, 린을 적용하여 효과를 볼 수 있는 공장(혹은 기업)에서 린을 개별 과제를 해결해가는 로드맵 중 하나의 틀로서 활용한다면 린의 진정한 효과는 볼 수 없을 것이다.

5.3.1 6시그마와 린 방법을 각각 활용하는 경우

여기서는 비 제조나 제조부문에서 개별과제 해결방법으로써 6시그마 방법론을 활용하고, 제조현장(특성이 린 혹은 TPS를 적용하는 것이 효과적인 경우)의 개선활동으로 린 혹은 TPS를 적용하는 방법이다.

먼저 공장이나 제조현장에서 린이나 TPS의 기본 기법인 5S, 눈으로 보는 관리, TPM 등을 적용하여 기초 체질을 다져 안정된 환경을 구축하는 것이 바람직할 것이다. 그와 동시에 VSM을 활용하여 주요 제품군의 As-Is VSM을 그려서 주요 NVA 및 낭비요인 분석을 통해 개선 기회를 파악하고 To-Be VSM을 그려서 Gap을 파악한 후 실행계획을 수립하여 개선을 실행한다. 이 경우 개선 실행의 프로젝트가 6시그마 과제와 린 과제로 구분될 수 있다. 여기서 중요한 것은 개별 과제를 개선하는 것이 목표가 아니고 해당 VS(Value Stream)을 개선하는 것이 핵심이며 린의 원칙을 활용한다.

이 때 활용할 수 있는 로드맵은 Womack and Jones(1996)가 제시한 린 원칙을 활용하거나, Rath and Strong(2004)의 린 로드맵(www.rathstrong.com) 또는 VSM을 활용하는 방법(Tapping and Shuker, 2003; Rother and Shook, 2003)을 참고로 하는 것이 도움이 될 것이다. 참고로 Rath and Strong(2004)의 로드맵을 소개하면 다음과 같다.

- I. 균일한 부하(Load)를 만든다. - 균형 잡힌 스케줄이 린의 기반이다.
- II. 연속흐름을 만든다. - 프로세스가 연속적이고 하나 흘리기가 되도록 재배열한다.
- III. 흐름을 연결한다. - 풀 시스템(Pull System)을 이용한다.
- IV. 프로세스의 안정성을 확보한다. - 안정성은 린의 전제조건이다.
- V. Value Stream을 확장한다. - Value Stream을 확장하여 협력업체도 포함한다.

5.3.2 6시그마의 인프라를 활용한 린 방법 체계화

이 방법은 6시그마를 먼저 도입하여 6시그마를 혁신의 핵심 방법론으로 활용하는 기업에서는 적용하기가 어려운 방법이다. 국내에서 6시그마를 이미 도입한 대기업의 경우에는 적용하기가 쉽지 않다. 기업의 특성이 린이나 TPS를 적용하는 것이 적합한 기업에서 린(또는 TPS)의 방법론을 해당 회사의 개선 문화에 맞추어 6시그마 방법론처럼 체계화 시키는 방법이다. 이것은 해당 회사의 특성과 문화에 따라 고유한 방법론으로 체계화 시켜나가야 하므로 정형화된 로드맵이 없고, 기업에 맞게 만든다고 해도 시간이 걸리고 어려울 수 있다. 이 방법의 예로는 군수 항공기의 다양한 제품을 제작하는 Raytheon의 6단계 로드맵을 들 수 있다(<Figure 18>). 6단계는 Visualize, Commit, Prioritize, Characterize, Improve, Achieve이다(Filosa, 2000).

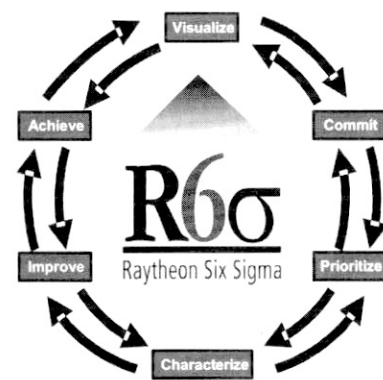


Figure 18. Raytheon's Roadmap

5.3.3 6시그마 로드맵에 린 특성과 틀 접목

이 방법은 6시그마를 우선적으로 시행한 기업에서 6시그마의 로드맵에 린의 방법론을 활용하여 접목하는 경우이다. 국내의 경우 대부분 기업에서 6시그마를 혁신의 방법론으로 이미 구축한 단계이므로 이 경우에 해당한다. 린(또는 TPS)의 방법론을 개별 과제의 해결 방법으로 간주하고 시작하는 점이다. 즉 과제 선정과정을 통해 과제가 선정되고 그 과제의 특성에 따라 전체 로드맵(6시그마 로드맵이 주축이 되고 린의 로드맵이 추가되어있는 형태) 중에서 적절한 방법론을 선택하여 과제를 해결한다. 산포 감소를 통한 품질개선 또는 에러감소 등 6시그마 방법론으로 해결해야 하는 과제는 기존 6시그마 로드맵으로 해결하고, 낭비제거를 통한 가치 흐름을 개선하거나 리드타임을 단축하는 등 그 특성이 린 방법으로 해결해야 하는 과제는 해당 로드맵에서 린 방법을 적용하는 것이다.

이 경우에 참고할 수 있는 것이 <Figure 19>에 나타난 바와 같이 George(2003)가 제시한 DMAIC 단계별 Tool Set이다. 그러나 과제도출과정이나 Define 단계에서는 리드타임이 주요한 이슈인 OTD(Order to Delivery) 프로세스를 선정하는 방법론을 강화하여 린 6시그마 방법을 적용한다면 훌륭한 성과를 기대할 수 있을 것이다.

6. 결론

현재 국내 주요 기업들은 6시그마를 도입하여 성숙기로 접어든 상황이다. 앞서 언급한 린 6시그마의 3가지 방법론의 장점을 살려 다음과 같이 활용한다면 기업의 경영혁신에 효과가 매우 클 것이다.

우선 6시그마의 로드맵과 인프라(교육 및 벨트제도, 평가체계, 과제 관리체계 등)는 그대로 활용하고 특히 과제를 도출하는 방법에서는 Big-Y 전개방법 등에 병행하여 린의 VSM을 활용하는 것을 추천한다.

주요 목표 및 고객의 VOC와 연계된 VS(Value Stream)을 선정하여 부서 단위의 한계를 뛰어 넘어서 전체 프로세스 입장에서 개선기회를 찾아내고 근본 원인 분석을 통한 과제 단위(챔피언 과제, BB과제, GB과제, 즉 실천 과제 등)를 도출하여

개별 과제의 특성에 따라 과제를 해결한다. 과제의 특성이 산포의 감소를 통한 품질향상과 관련이 크면 6시그마 과제로 해결하고, 낭비제거를 통한 흐름개선이나 리드타임의 감소와 관련이 높으면 린 방법론 또는 린 6시그마 방법론으로 과제를 해결한다. 중요한 것은 개별 과제를 개선하는 것이 목표가 아니고 해당 VS의 목표를 달성하기 위하여 과제 그룹(투자, 6시그마 또는 린 과제, 린 시그마 과제, 즉 실천 과제)에 필요한 개선을 하는 것이 핵심이다.

그리고 비 제조 부문 및 제조현장의 낭비 제거를 위한 린 혹은 TPS의 기본 Tool인 5S, 눈으로 보는 관리, TPM, Kaizen 및 7대 낭비의 개선 등을 도입하여 일상 업무에서 과제단위보다 작은 소 개선을 누구나 지속적으로 추진할 수 있는 개선환경을 구축하는 것이 중요하다.



Figure 19. Tool set for lean six sigma

참고문헌

Baudin, M. (2002), Six Sigma and Lean Manufacturing, *The E-Newsletter of Lean Manufacturing*, Society of Manufacturing Engineers.

Best Practices, LLC. (2003) *Which Productivity Approach Do We Use?*, Best Practices, LLC.

Filosa, R. A. (2000), *Accelerating the Transition to Six Sigma*, The Multi-discipline Resource Center.

George, M. L. (2001), *Synergy of Six Sigma & Lean*, George Group.

George, M. L. (2002), *Lean Six Sigma*, McGraw-Hill.

George, M. L. (2003), *Lean Six Sigma For Service*, McGraw-Hill.

Imai, M. (1988), *Kaizen*, Kaizen Institute.

Liker, J. K. (2004) *The Toyota Way*, McGraw-Hill.

Long Island Forum for Technology(LIFT) (2002), *Lean Enterprise*, LIFT.

Maekyung Economy. (2004), *Lean Management*, Maekyung Economy. 1282.

Pyzdek T. (2000), Six Sigma and Lean Production, January, *Quality Digest*, 14.

Rath and Strong. (2004) *Integrated Lean Six Sigma Road Map*, Rath and Strong consulting.

Roettges, D. (2002), *Six Sigma or Lean? How to get the best of both worlds*, Venturehaus Limited.

Rother, M. and Shook, J. (2003), *Learning to See*, Brookline, MA.

Ryu, Y. H. (2005), *The Present condition survey of 6 sigma management innovation in 2005*, Nemo Sigma Group

Sharma, U. (2003), Implementing Lean Principles with the Six Sigma Advantage : How a Battery Company Realized Significant Improvements, *Journal of Organizational Excellence*, 22(3), 43-52.

Sigma Breakthrough Technologies International(SBTI) (2001), *Lean*

Principles, SBTI.

Smith, B. (2000), *The Integration of Lean and Six Sigma*, TBM Consulting Group.

Tapping, D. and Shuke, T. (2003), *Value Stream Management for the*

Lean Office, Productivity Press.

Womack, J. P., Jones, D. T. (1996), *Lean Thinking*, Free Press.

Womack, J. P., Jones, D. T. and Roos, D. (1990), *The Machine that Change the World*, Macmillan, New York.